emotron

Emotron VFX/FDU 2.0

AFE-Option (Active Front End)

Betriebsanleitung

Deutsch

Emotron VFX/FDU 2.0
AFE-Option (Active Front End)

Betriebsanleitung – Deutsch

Dokumentennummer: 01-5076-02
Ausgabe: R1
Ausgabedatum: 26.10.2011
© Copyright Emotron AB 2011
Emotron behält sich das Recht vor, die technischen Daten und Abbildungen im Text ohne vorherige Ankündigung zu ändern. Dieses Dokument darf ohne ausdrückliche Zustimmung von Emotron AB nicht vervielfältigt werden.

Sicherheitshinweise

Betriebsanleitung

Lesen Sie diese Betriebsanleitung, bevor Sie das System verwenden.

In dieser Betriebsanleitung werden die folgenden Symbole verwendet. Lesen Sie die folgenden Informationen, bevor Sie fortfahren:

HINWEIS: Zusätzliche Informationen zur Vermeidung von Problemen.

ACHTUNG!
Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann zu Fehlfunktionen oder Beschädigungen der AFE-Einheit oder des Umrichters führen.

WARNHINWEIS!
Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann zu schweren Verletzungen des Anwenders oder schweren Beschädigungen der AFE-Einheit oder des Umrichters führen.

HEISSE OBERFLÄCHE!
Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann zu Verletzungen des Anwenders führen.

Handhabung der AFE-Einheit

Arbeiten an der AFE-Einheit wie die Installation, Inbetriebnahme, Demontage, Vornahme von Messungen usw. dürfen nur von technisch qualifiziertem Personal durchgeführt werden. Die Installation muss unter Beachtung der vor Ort geltenden Normen erfolgen.

Öffnen der AFE-Einheit

WARNHINWEIS!
Trennen Sie vor dem Öffnen der Antriebseinheit immer die Netzspannung und warten Sie mindestens 7 Minuten, damit sich die Kondensatoren entladen können.

Treffen Sie vor dem Öffnen der AFE-Einheit geeignete Sicherheitsvorkehrungen. Obwohl die Anschlüsse für die Steuersignale und Schalter von der Netzspannung isoliert sind, darf die Steuerplatine bei eingeschalteter AFE-Einheit nicht berührt werden.

Sicherheitsvorkehrungen bei angeschlossenem Motor

Trennen Sie vor Arbeiten an einem angeschlossenen Motor oder an der angetriebenen Maschine immer zunächst die Netzspannung von der AFE-Einheit. Warten Sie 7 Minuten vor Beginn der Arbeit.

Erdung

Die AFE-Einheit muss immer über die Schutzerde der Netzspannung geerdet werden.

Erdschlussstrom

ACHTUNG!
Der Erdschlussstrom dieser AFE-Einheit überschreitet 3,5 mA AC. Daher muss die Mindestgröße des Schutzleiters den örtlichen Sicherheitsbestimmungen für Anlagen mit hohem Fehlerstrom gemäß der Norm ICE61800-5-1 entsprechen. Die Schutzleiterverbindung muss folgende Eigenschaften aufweisen:

1. **Der Schutzleiter muss mindestens eine Kabelquerschnitt von 10 mm^2 bei Kupferleitungen oder (Cu) oder von 16 mm^2 bei Aluminiumleitungen (Al) haben.**
2. **Ein zusätzlicher Schutzleiter muss mindestens denselben Kabelquerschnitt wie der ursprünglich verwendete Schutzleiter und die Einspeisung haben.**

Kompatibilität mit FI-Schutzschaltern (RCD)

Dieses Produkt erzeugt einen Gleichstrom im Schutzleiter. Wenn ein FI-Schutzschalter (RCD) für den Schutz bei direktem oder indirektem Kontakt verwendet wird, ist auf der Versorgungsseite dieses Produkts nur ein RCD vom Typ B zulässig. Verwenden Sie einen RCD mit mindestens 300 mA.

EMV-Vorschriften

Die Installationsanweisungen sind unbedingt zu befolgen, um die EMV-Richtlinien zu erfüllen. Alle Installationsbeschreibungen in dieser Betriebsanleitung stimmen mit den EMV-Richtlinien überein.

Auswahl der Netzspannung

Die AFE-Einheit kann für die im Folgenden angegebenen Netzspannungen bestellt werden.

VFXR/FDUL/AFR46: 380-460 V
VFXR/FDUL/AFR69: 480-690 V

Spannungsprüfungen (Widerstandsmesser)

Führen Sie Spannungsprüfungen (Widerstandsmesser) am Motor nur dann durch, wenn zuvor alle Motorkabel von der AFE-Einheit und vom Frequenzumrichter getrennt wurden.

Kondensation

Wenn die AFE-Einheit oder der Motorwechselrichter von einem kalten Raum (Lager) zum Installationsort transportiert wird, kann Kondensation auftreten. Empfindliche Komponenten können dadurch feucht werden. Vor Anschluss an die Netzspannung muss alle sichtbare Feuchtigkeit verdunstet sein.

Fehlerhafter Anschluss

Die AFE-Einheit oder der Motorwechselrichter ist nicht gegen fehlerhafte Netzanschlüsse geschützt. Insbesondere nicht gegen Netzanschlüsse zu den Motorausgängen U, V und W. Die AFE-Einheit oder der Frequenzumrichter kann dadurch beschädigt werden.

Leistungsfaktor-Kondensatoren zur Verbesserung von cosφ

Entfernen Sie alle Kondensatoren vom Motor und von den Motoranschlüssen.

Vorsichtsmaßnahmen beim Autoreset

Wenn die Autoreset-Funktion aktiv ist, läuft der Motor nach einem Fehler automatisch wieder an, wenn die Ursache des Fehlers beseitigt wurde. Treffen Sie gegebenenfalls geeignete Vorsichtsmaßnahmen.

Transport

Transportieren Sie die AFE-Einheit und den Motorwechselrichter in der Originalverpackung, um Beschädigungen zu vermeiden. Die Verpackung wurde speziell für die Stoßabsorption während des Transports entwickelt.

IT-Netz

Die AFE-Einheit kann für den Anschluss an ein IT-Netz (nicht geerdetes Netz) angepasst werden. Nähere Informationen erhalten Sie von Ihrem Lieferanten.

Warnung vor hoher Temperatur

Beachten Sie, dass bestimmte Teile der AFE-Einheit und des Motorwechselrichters eine hohe Temperatur entwickeln.

Restspannung des Zwischenkreises

WARNHINWEIS!
Nach dem Ausschalten der Netzspannung kann in der AFE-Einheit (AFR) oder im Motorwechselrichter (FU) immer noch eine gefährliche Restspannung vorhanden sein. Warten Sie mindestens 7Minuten, bevor Sie die Anlage zur Installation oder Inbetriebnahme öffnen. Im Falle einer Fehlfunktion muss der Zwischenkreis von einem qualifizierten Techniker überprüft werden oder warten Sie eine Stunde, bevor Sie den AFR oder den Frequenzumrichter zur Reparatur demontieren.

Inhalt

Sicherheitshinweise

Inhalt ... 1

1. Einführung ... 3

1.1 Lieferung und Auspacken ... 3
1.2 Verwendung der Betriebsanleitung ... 3
1.3 Typennummer ... 3
1.4 Normen ... 4
1.5 Demontage und Entsorgung ... 5
1.6 Glossar ... 6

2. Allgemeine Beschreibung ... 7

2.1 Frequenzumrichter – VSI ... 7
2.2 Emotron AFR-Gehäusekonzept ... 9
2.3 Funktionen des Emotron AFR ... 10

3. Montage ... 13

3.1 Transportanweisungen ... 13
3.2 Schaltschrank montage ... 14

4. Installation ... 15

4.1 Vor der Installation ... 15
4.2 Motor- und Netzanschluss ... 15
4.3 Kabelspezifikationen ... 16

5. Steueranschlüsse für Emotron VFXR und FDUL ... 17

5.1 Klemmanschlüsse für die AFR-Einheit ... 18
5.2 Anschluss der Steuersignale ... 19
5.3 Anschlussoptionen ... 21

6. Einführung ... 23

6.1 Anschliessen der Netz- und Motorkabel ... 23
6.2 Verwendung der Funktionstasten ... 23
6.3 Fernsteuerung ... 24

7. EMV- und Maschinenrichtlinie ... 27

7.1 EMV-Normen ... 27
7.2 Stoppkategorien und Not-Aus-Kreise ... 27

8. Betrieb über die Bedieneinheit ... 29

8.1 Bedieneinheiten ... 29
8.2 Allgemein ... 29
8.3 Die Bedieneinheit ... 30
8.4 Menüstruktur ... 33
8.5 Programmierung während des Betriebs ... 34
8.6 Bearbeiten der Werte in einem Menü ... 34
8.7 Kopieren des aktuellen Parameters in alle Datensätze ... 35
8.8 Programmierungsbeispiel ... 35

9. Funktionsbeschreibung für die AFR-Einheit ... 37

9.1 Startmenü [100] ... 37
9.2 Haupteinst [200] ... 38
9.3 Prozess- und Anwendungsparameter [300] ... 40
9.4 E/A [500] ... 40
9.5 Logische Funktionen und Timer [600] ... 40
9.6 Ansicht Betrieb/Status [700] ... 41
9.7 Fehlerspeicher [800] ... 42
9.8 System Info [900] ... 43
9.9 AFR Option [000] ... 44

10. Fehlersuche, Diagnose und Wartung ... 49

10.1 Fehler, Warnhinweise und Grenzwerte ... 49
10.2 Fehlerzustände, Ursachen und Abhilfe ... 50
10.3 Wartung ... 53

11. Technische Daten ... 55

11.1 Typenabhängige elektrische und mechanische Daten ... 55
11.2 Allgemeine elektrische Daten ... 58
11.3 Betrieb bei höheren Temperaturen ... 59
11.4 Umgebungsbedingungen ... 59
11.5 Steuersignale ... 60

12. Menüliste ... 63

1. Einführung

.

HINWEIS: Lesen Sie diese Betriebsanleitung vor Installation, Anschluss oder Betrieb der AFE-Einheit (Active Front End) oder des Umrichters sorgfältig durch.

Anwender

Diese Betriebsanleitung ist für folgende Anwender bestimmt:

- Montagetechniker
- Wartungstechniker
- Benutzer
- Service-Techniker

Motoren

Die AFE-Einheit (Active Front End) und der Umrichter sind für den Einsatz mit herkömmlichen Dreiphasen-Asynchronmotoren geeignet. Unter bestimmten Bedingungen können andere Motortypen verwendet werden. Weitere Informationen dazu erhalten Sie von Ihrem Lieferanten.

1.1 Lieferung und Auspacken

Prüfen Sie die Lieferung auf sichtbare Beschädigungen. Wenn Sie Beschädigungen feststellen, informieren Sie sofort Ihren Lieferanten. Installieren Sie die AFE-Einheit (Active Front End) oder den Umrichter nicht, wenn diese beschädigt sind.

1.2 Verwendung der Betriebsanleitung

In dieser Betriebsanleitung wird durch die Abkürzung „AFR“ auf die komplette AFE-Einheit (Active Front End) verwiesen.

Stellen Sie sicher, dass die Softwareversionsnummer auf der ersten Seite dieser Betriebsanleitung mit der Softwareversion der AFE-Einheit (Active Front End) übereinstimmt. Weitere Informationen finden Sie im Kapitel 9.8 Seite 43.

Mithilfe des Indexes und des Inhaltsverzeichnisses in dieser Betriebsanleitung können Informationen über die Verwendung und Einstellung einzelner Funktionen leicht gefunden werden.

1.3 Typennummer

Abb. 1 zeigt ein Beispiel für die Typennummer, die bei allen AFE-Einheiten (Active Front End) verwendet wird. Anhand dieser Nummer kann der genaue Antriebstyp ermittelt werden. Diese Nummer ist für typenspezifische Informationen bezüglich der Montage und Installation erforderlich. Die Typennummer ist auf dem Produktschild an der Vorderseite der Einheit angegeben.

```
AFR46-175-54 C E A S – A – N N N N A N –
Positionsnummer:
  1   2    3    4  5 6  7  8  9 10 11 12 13 14 15 16 17 18
```

Abb. 1 Typennummer

Position	Konfiguration	
1	AFR-Typ	AFR
2	Spannungsversorgung	46=400 V Netzspannung 69=690 V Netzspannung
3	Dauernennstrom (A)	-175=175 A - -1k5=1500 A
4	Schutzklasse	54=IP54
5	Bedieneinheit	–=Blindplatte C=Standardbedieneinheit
6	EMV-Option	E=Standard-EMV (Kategorie C3) F=Erweiterte EMV (Kategorie C2) I=IT-Netz
7	Leistungsoption	A=AFE
8	Optionale externe Spannungsversorgung	–=Ohne SBS S=Mit SBS
9	Nicht belegt	-
10	Markenschild	A=Emotron
11	Lackierte Platinen, Option	- =Standardplatinen V=Lackierte Platinen
12	Optionsposition 1	N=Ohne Option P=PTC/PT100 I=Erweiterte I/O
13	Optionsposition 2	
14	Optionsposition 3	
15	Optionsposition, Kommunikation	N=Ohne Option D=DeviceNet P=Profibus S=RS232/485 M=Modbus/TCP
16	Softwaretyp	A=Standard-AFR
17	Nicht belegt	N
18	Nicht belegt	-

1.4 Normen

Die in dieser Betriebsanleitung beschriebenen AFE-Einheiten (Active Front End) und Motorwechselrichter erfüllen die Normen in Tabelle 1. Um Informationen zur Konformitätserklärung und zum Herstellerzertifikat zu erhalten, wenden Sie sich an Ihren Lieferanten oder besuchen Sie im Internet die Seite www.emotron.com.

1.4.1 Produktnorm für EMV

Die Produktnorm EN(IEC)61800-3, zweite Ausgabe 2004, enthält folgende Definitionen:

Erste Umgebung (erweiterte EMV): Zu dieser Umgebung gehören unter anderem Wohnbereiche. Weiterhin gehören dazu Standorte, an denen das Antriebssystem ohne Zwischentransformator direkt an das öffentliche Niederspannungsnetz angeschlossen ist.

Kategorie C2: Ortsfeste elektronische Antriebssysteme (PDS) mit einer Nennspannung <1000 V, die beim Einsatz in der ersten Umgebung nur von Fachpersonal installiert und in Betrieb genommen werden dürfen.

Zweite Umgebung (Standard-EMV): Hierzu gehören alle anderen Standorte.

Kategorie C3: PDS mit einer Nennspannung <1000 V, die in der zweiten und nicht in der ersten Umgebung verwendet werden dürfen.

Kategorie C4: PDS mit einer Nennspannung größer oder gleich 1000 V, einem Nennstrom größer oder gleich 400 A oder für den Einsatz in komplexen Systemen in der zweiten Umgebung.

Die AFE-Einheit (Active Front End) und der Frequenzumrichter erfüllen die Produktnorm EN(IEC) 61800-3:2004 (jede Art von Kabeln mit Metallabschirmung kann verwendet werden). Die Standard-AFE-Einheit erfüllt die Anforderungen der Kategorie C3.

Durch die Verwendung des optionalen Filters für „erweiterte EMV“ erfüllt der VSI die Anforderungen der Kategorie C2.

WARNHINWEIS!
Diese Einrichtung kann im Wohnbereich Funkstörungen verursachen; in diesem Fall kann vom Betreiber verlangt werden, angemessene Maßnahmen zu ergreifen und dafür aufzukommen.

WARNHINWEIS!
Der Standard-AFR oder -VSI, entsprechend Kategorie C3, darf nicht in einem öffentlichen Niederspannungsnetz zur Versorgung von Privathaushalten verwendet werden. Andernfalls können Funkstörungen auftreten. Wenden Sie sich an Ihren Lieferanten, falls zusätzliche Maßnahmen erforderlich sind.

Tabelle 1 Normen

Markt	Standard	Beschreibung
Europa	Niederspannungsrichtlinie	2006/95/EC
	WEEE-Richtlinie	2002/96/EC
Alle	EN 60204-1	Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstung von Maschinen Teil 1: Allgemeine Anforderungen.
	EN(IEC)61800-3:2004	Elektrische Antriebssysteme mit anpassbarer Drehzahl Teil 3: EMV-Anforderungen und spezifische Testmethoden. EMV-Richtlinie: Konformitätserklärung und CE-Kennzeichnung
	EN(IEC)61800-5-1 Ausg. 2.0	Elektrische Antriebssysteme mit anpassbarer Drehzahl Teil 5-1. Sicherheitsbestimmungen – elektrisch, thermisch und Energie. Niederspannungsrichtlinie: Konformitätserklärung und CE-Kennzeichnung
	IEC 60721-3-3	Klassifizierung der Umgebungsbedingungen. Luftqualität, chemische Dämpfe, Einheit im Betrieb. Chemische Gase 3C2, Feststoffteilchen 3S2. Optional mit beschichteten Platinen Einheit im Betrieb. Chemische Gase Klasse 3C3, Feststoffteilchen 3S2.

1.5 Demontage und Entsorgung

Die Gehäuse der Antriebe bestehen aus wiederverwendbarem Material wie Aluminium, Eisen oder Kunststoff. Jeder Antrieb enthält eine Reihe von Komponenten, die einer besonderen Behandlung bedürfen, z. B Elektrolytkondensatoren. Die Platinen enthalten kleine Mengen von Zinn und Blei. Gültige lokale oder nationale Vorschriften über die Entsorgung und Wiederverwendung dieser Materialien müssen eingehalten werden.

1.5.1 Entsorgung alter elektrischer und elektronischer Geräte

Diese Hinweise gelten für die Europäische Union und andere europäische Länder mit separaten Sammelsystemen.

Dieses Symbol auf dem Produkt oder seiner Verpackung gibt an, dass das Produkt in der Sammelstelle für das Recycling von elektrischen und elektronischen Geräten abgegeben werden muss. Durch die ordnungsgemäße Entsorgung dieses Produkts helfen Sie dabei, mögliche negative Auswirkungen auf die Umwelt und menschliche Gesundheit durch nicht ordnungsgemäße Abfallbeseitigung zu verhindern. Die Wiederverwendung von Materialien hilft, natürliche Ressourcen zu erhalten. Um detailliertere Informationen zum Recycling dieses Produkts zu erhalten, wenden Sie sich an den lokalen Vertriebspartner des Produkts.

1.6 Glossar

1.6.1 Abkürzungen und Symbole

In dieser Betriebsanleitung werden folgende Abkürzungen verwendet:

Tabelle 2 Abkürzungen

Abkürzung/ Symbol	Beschreibung
AFE	Active Front End
AFR	Regenerative AFE-Einheit
DFE	Diode Front-End
VFXR	Regenerativer VFX-Umrichter
FDUL	Low Harmonic FDU
FU	Frequenzumrichter
VSI	Motorwechselrichter
LCL-Filter	Induktions-Kapazitäts-Induktions-Filter
THD	Klirrfaktor
CP	Bedieneinheit, zur Programmierung und Anzeige auf der Einheit
EInt	Kommunikationsformat
UInt	Kommunikationsformat (vorzeichenlose Ganzzahl)
Int	Kommunikationsformat (Ganzzahl)
Lang	Kommunikationsformat (4 byte integer)
	Die Funktion kann im Run-Modus nicht geändert werden.

1.6.2 Definitionen

In dieser Betriebsanleitung werden folgende Definitionen für Strom, Drehmoment und Frequenz verwendet:

Tabelle 3 Definitionen

Name	Beschreibung	Einheit
I_{IN}	Nenneingangsstrom des AFR	A_{RMS}
I_{NOM}	Nennausgangsstrom des VSI	A_{RMS}
I_{MOT}	Nennmotorstrom	A_{RMS}
P_{NOM}	Nennleistung des VSI	kW
P_{MOT}	Motorleistung	kW
T_{NOM}	Nenndrehmoment des Motors	Nm
T_{MOT}	Motordrehmoment	Nm
f_{OUT}	Ausgangsfrequenz des VSI	Hz
f_{MOT}	Nennfrequenz des Motors	Hz
n_{MOT}	Nenndrehzahl des Motors	U/min
I_{CL}	Max. Ausgangsstrom	A_{RMS}
Drehzahl	Ist-Motordrehzahl	U/min
Drehmoment	Ist-Motordrehmoment	Nm

2. Allgemeine Beschreibung

Der Emotron AFR ist eine regenerative AFE-Einheit (Active Front End), die zusammen mit Emotron-Umrichtern (VSIs wie VFX oder FDU) einen kompletten VSI bildet. Der Emotron AFR besteht aus einem aktiven Gleichrichtermodul und einem LCL-Filter. Die Hauptaufgabe des Emotron AFR besteht in der Gleichrichtung der AC-Netzspannung in DC-Spannung, die in die VSIs eingespeist oder von diesen regeneriert wird. Dies wird mit minimalen Auswirkungen auf die Netzspannung über das aktive Gleichrichtermodul erreicht, das sinusförmige Eingangsströme mit einem sehr niedrigen Oberschwingungsanteil, in der Regel eine THD(I) unter 5 %, liefert.

ACHTUNG!
Setzen Sie sich immer erst mit Emotron in Verbindung, bevor Sie einen AFR an einen Standard-VSI anschließen.

2.1 Frequenzumrichter – VSI

2.1.1 Standard-VSI (zum Vergleich)

Ein Standard-VSI besteht aus einem Gleichrichter- und einem Umrichtermodul. Das Gleichrichtermodul (Front-End) besteht aus einer 6-Puls-Diodenbrücke, d. h. aus einem DFE (Diode Front-End), und das Umrichtermodul besteht aus IGBTs mit antiparallelen Freilaufdioden, siehe Abb. 2. Die Hauptvorteile von DFEs sind ihre einfache und stabile Bauweise sowie der hohe Wirkungsgrad bzw. die geringen Verluste, die hiermit erreicht werden. Als Hauptnachteile stehen dem gegenüber der Leistungsfluss in nur eine Richtung und der hohe Oberschwingungsanteil im Netzstrom mit einer typischen THD von 30-40 %.

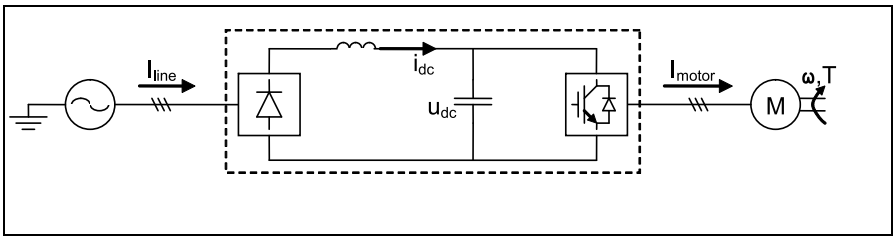


Abb. 2 Standard-Frequenzumrichter.

2.1.2 Frequenzumrichter mit AFR (das gelieferte Produkt)

Eine AFR-Einheit ist im Wesentlichen ein (über einen Filter) gesteuerter Eingangsgleichrichter, wobei die IGBTs als aktive Gleichrichter verwendet werden, siehe Abb. 3. Die Hauptvorteile bestehen in einem echten 4Q-Betrieb, d. h. einem bidirektionalen Energiefluss, und sinusförmigen Netzströmen mit niedrigen Oberschwingungen.

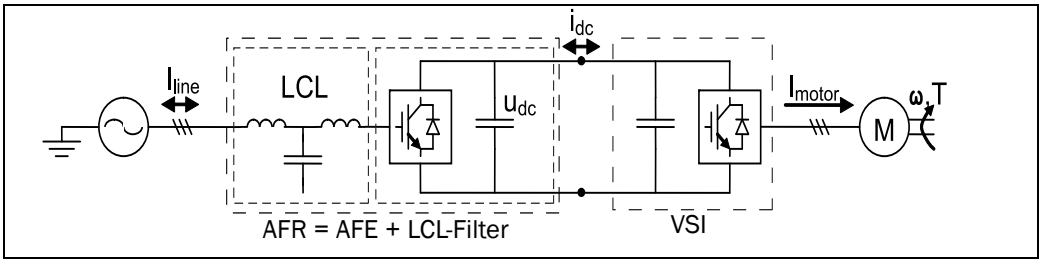


Abb. 3 VSI mit AFR.

Die AFR-Einheit wird so gesteuert, dass die Energie zwischen dem Motor und dem Netz im Gleichgewicht bleibt. Dies wird durch die Steuerung der Zwischenkreisspannung (Udc) erreicht. Weitere Funktionen bestehen in der Möglichkeit zur Blindleistungskompensation und zur Erhöhung der Zwischenkreisspannung.

2.2 Emotron AFR-Gehäusekonzept

2.2.1 Einzelantriebsanwendungen

Der regenerative Frequenzumrichter von Emotron, also ein VFXR oder ein FDUR, besteht aus einer AFR-Einheit, d. h. einem AFE und Filtern, und einem VSI, also einem Emotron VFX oder FDU. Das Konzept wurde als Gehäuselösung ausgeführt, siehe Abb. 4.

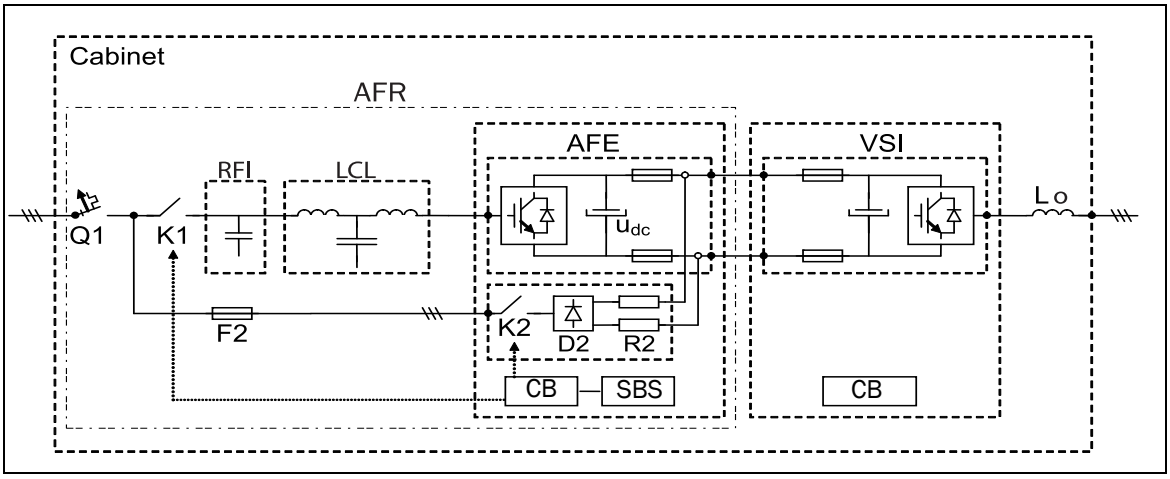


Abb. 4 Einzelantrieb in einem Gehäuse

Komponenten:

- Gehäuse – IP54-Gehäuse mit Türlüftern
- Q1 – Leistungsschalter
- K1 – Netzschütz
- RFI – EMV-Filter
- LCL – LCL-Filter
- F2 – Leistungsschalter für den Vorladekreis
- AFE – Emotron AFE-Modul mit externer 24-V-Spannungsversorgung und integriertem Vorladekreis (K2, D2, R2)
- AFR – Emotron AFE und Filter
- VSI – VSI-Modul mit DC-Einspeisung, d. h. Emotron VFX oder FDU
- CB – Steuerplatine
- SBS – Externe Spannungsversorgung
- Lo – Ausgangsdrossel

2.2.2 Allgemeine DC-Bus-Anwendungen

Für allgemeine DC-Bus-Anwendungen enthält das Gehäuse nur den AFR-Teil der Abb. 4, d. h. alles außer dem VSI und der Lo.

2.3 Funktionen des Emotron AFR

2.3.1 Einschalten und Laden des Zwischenkreises

Das Einschalten und die Ladesteuerung des Emotron AFR und des Zwischenkreises (U_{dc}) erfolgt über die Relais 1 und 3 der Steuerplatine (CB), wobei die Steuerung des Laderelais (K2) vom CB-Relais 1 und die Steuerung des netschützes (K1) vom CB-Relais 3 übernommen wird.

Die typische Ladezeit liegt bei 3 bis 5 s, eine zusätzliche Verzögerung von 1 s nach der Aktivierung von K1 wird hinzugefügt, bevor der Run-Befehl (oder der Befehl zur automatischen Identifikation) akzeptiert wird.

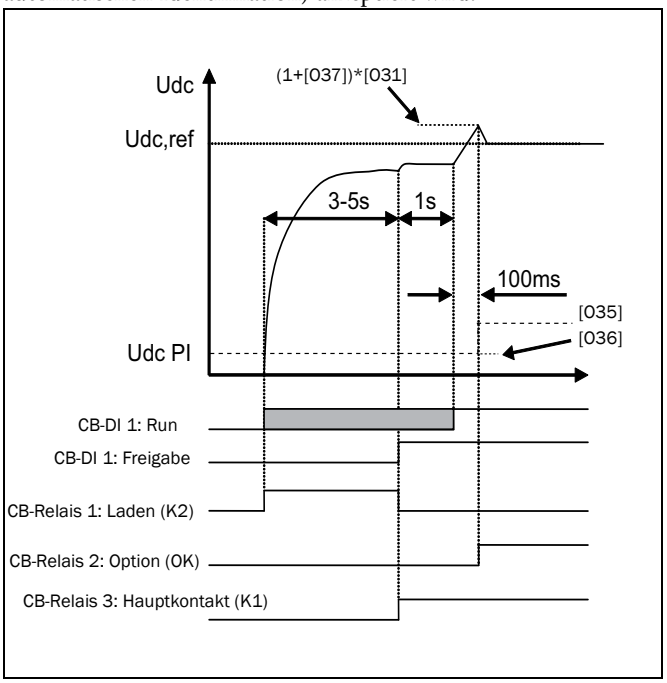


Abb. 5 Ladesteuerung der Zwischenkreisspannung (U_{dc}).

„Running OK", d. h. U_{dc} OK wird über die Standardauswahl des CB-Relais 2 „Option" angezeigt. Diese wird vorzugsweise dazu verwendet, die angeschlossenen VSI's (Wechselrichter) freizugeben. Die typische Verzögerungszeit ist < 100 ms nach der Bestätigung des Run-Befehls.
Bei Verwendung des Auto ID-Modus [O16] wird eine zusätzliche Verzögerung von 1 s hinzugefügt, bevor der Run-Befehl bestätigt wird.

Tabelle 4 I/O-Anschluss für den AFR-Ladebetrieb

AFR-I/O	Relais K1/K2	Anmerkung
Re1=„Laderelais" {NC/NO}	K2.A1	
Re3=„Hauptrelais" {NO}	K1.A1	
DI3=„Freigabe"	K1.NO (aux)	AFR nur aktivieren, wenn K1 OK. Vorzugsweise auch als „Not-Aus" verwendet.

2.3.2 Automatische Ermittlung der Netzparameter

Der AFR kann automatisch die Netzspannung[O11], Frequenz [O12] und Phasenfolge [O14] ermitteln, indem die Funktion separat entweder manuell [O15] oder automatisch bei jedem Einschalten [O16] aktiviert wird.

Die Netzparameter werden durch Ausführen einer Netzwerkroutine ermittelt. Detaillierte Informationen zu den AFR-Parametern enthält das Kapitel Kapitel 9.9 Seite 44.

2.3.3 Synchronisierung der Netzversorgung

Der AFR synchronisiert auf die Netzversorgung, indem beim Start eine Testmessung vorgenommen wird. Die Synchronisierung während des Betriebs erfolgt über die Regler für U_{dc} [O30], Q [O40] und Frequenz [O50]. Detaillierte Informationen zu den AFR-Parametern enthält das Kapitel Kapitel 9.9 Seite 44.

Synchronisierungsmethoden

- Standardsynchronisierung (Werkseinstellung), erweiterte Synchronisierung.
  Bei dieser Routine wird auch das Versorgungsnetzwerk überprüft. Der Vorgang dauert etwa 50 ms.
- Spannungssynchronisierung, über die Messung der Versorgungsspannung.
- Schnelle Synchronisierung (schnelle Messung).

Die schnelle Synchronisierungsmethode kann über ein Service-Menü aktiviert werden. Die Netzsynchronisierung erfordert die Option zur Messung der netzspannung und wird über [O17] aktiviert.

2.3.4 Start-Befehl

Die AFR kann über digitale I/O, über die Bedieneinheit oder per serieller Kommunikation gestartet werden. Normalerweise wird die AFR über digitale I/O gestartet, und zwar entweder automatisch beim Einschalten oder vom VSI, wenn dieser einen Run-Befehl erhält.

Um unnötige Verluste zu vermeiden, sollte der AFR nur bei Bedarf verwendet werden, also wenn der VSI einen Run-Befehl erhält. Abb. 13, Seite 17

2.3.5 Start bei Regenerationsanforderung

Der AFR kann bei einer Regenerationsanforderung [O22] gestartet werden, also wenn die Zwischenkreisspannung durch eine von den VSIs erzeugte Leistung zunimmt. Im motorischen Betrieb ist der AFR deaktiviert und die Freilaufdioden fungieren als DFE, und im regenerativen Betrieb ist der AFR aktiviert und speist die Energie zurück zum Netz.

Start/Stopp des Regenerationsbetriebs

- Der AFR wird gestartet (DFE-Stopp), wenn die Zwischenkreisspannung durch einen Energiefluss von der Last zum Zwischenkreis zunimmt.
- Der AFR wird gestoppt (DFE-Start), wenn während der Stoppverzögerungszeit ein positiver Energiefluss vom Netz (zum AFR) besteht [O23].

HINWEIS: Messung der Versorgungsspannung erforderlich.

2.3.6 PWM-Modulation

Der AFR steuert die IGBTs über eine von der Trägerwelle abhängige PWM-Modulation. Die Schaltfrequenz (Träger) und der PWM-Modus können in [O60] eingerichtet werden.

2.3.7 Steuerung der Wirkleistung (Energie)

Die Energiesteuerung wird vom Regler der Zwischenkreisspannung [O30] verwendet, der den Fluss der Wirkleistung vom Netz zur Last ausgleicht, siehe Abb. 6.

Folgende Werte können eingestellt/geändert werden:

- U_{DC}-Sollwert – begrenzt durch die Betriebsanforderungen, d. h. die Steuerung der Spannungsamplitude.
- U_{DC}-Rampenzeit
- U_{DC}-Grenzwert
- U_{DC}-Reglerparameter.

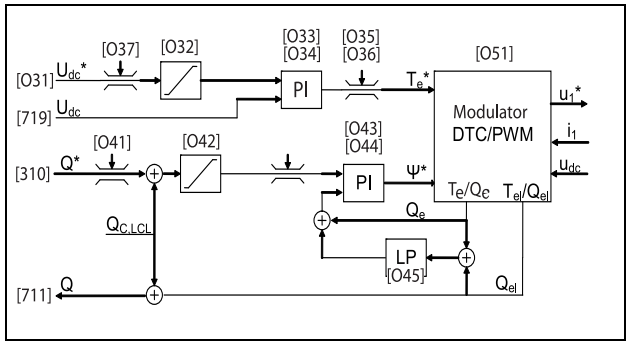


Abb. 6 U_{dc}- und Q-Regler.

PI – PI-Regler

LP – Tiefpassfilter

Te – Wirkleistung

Qe – Blindleistung

*) Sollwert

2.3.8 Steuerung der Blindleistung (Q oder cos φ) (wird normalerweise nicht verwendet)

Die Steuerung der Blindleistung (Q oder cos φ) kann zur Blindleistungskompensation anderer Lasten wie z.B. Motoren verwendet werden. Die Höhe der möglichen Blindleistungskompensation hängt von der nicht verwendeten Kapazität des AFR ab, also von der nicht für die Steuerung der Wirkleistung verwendeten Überkapazität. Die Steuerung der Blindleistung wird über den Q-Regler [O40] verwendet,
siehe Abb. 6.

Folgende Werte können eingestellt/geändert werden:

- Q-Sollwert über die Standardsollwertquelle (Klemme, CP oder COM)
- Q-Obergrenze
- Q-Rampenzeit
- Q-Reglerparameter

2.3.9 Steuerung der Frequenz (f)

Der AFR gleicht Frequenzschwankungen über den Netzfrequenzmesser [O50] aus.

2.3.10 Energie-Istwertsignale

Der AFR liefert separate Signale für: verbrauchte, erzeugte und gesamte Energie in der Gruppe [O80] des AFR.

2.3.11 Fehlersignale

Der AFR liefert separate Fehlersignale für bestimmte AFR-bezogene Fehler:

- Supply error – Synchronisierungsfehler aufgrund von Versorgungsproblemen
- Phase error – Synchronisierungsfehler aufgrund von Problemen bei der Frequenz oder Phasenfolge
- Sync error – Synchronisierungsfehler aufgrund eines Überstroms
- AutoID error – Fehler beim automatischen Identifikationslauf, d. h. die Versorgung wurde nicht richtig identifiziert.
- Sensor error – Fehler bei der Option zur Messung der Versorgungsspannung
- Frequency error – Netzfrequenz außerhalb des zulässigen Bereichs
- Voltage error – Netzspannung außerhalb des zulässigen Bereichs

2.3.12 Option zur Messung der Netzspannung

Die Messung der Netzspannung kann folgende verbesserte Funktionen bereitstellen:

- AFR als regenerative Einheit, d. h. Verwendung des DFE-Modus im Motorbetrieb und AFR aktiv im Generatorbetrieb.
- Schnellere Synchronisierung der Spannungsversorgung.

3. Montage

In diesem Kapitel wird die Montage des Frequenzumrichters beschrieben.
Vor Beginn der Montage müssen alle Einzelheiten geplant werden.

- Stellen Sie sicher, dass der Frequenzumrichter für den Montagebereich geeignet ist.
- Der Montagebereich muss das Gewicht des Frequenzumrichters tragen können.
- Ist der Frequenzumrichter stoß- und/oder vibrationssicher?
- Überprüfen Sie die Umgebungsbedingungen, spezifische Daten, den benötigten Kühlluftstrom, die Kompatibilität des Motors usw.
- Informieren Sie sich über das Anheben und den Transport des Frequenzumrichters.

3.1 Transportanweisungen

Die Einheit kann am einfachsten über die Aufhängeösen oben am Gehäuse angehoben werden, siehe Abb. 7.
Achten Sie beim Anheben darauf, nicht die Luftauslässe zu beschädigen.

Hinweis: Um während des Anhebens der Einheit Gefahren für Personen oder Beschädigungen zu vermeiden, sollten die Aufhängeösen oben an der Einheit verwendet werden.

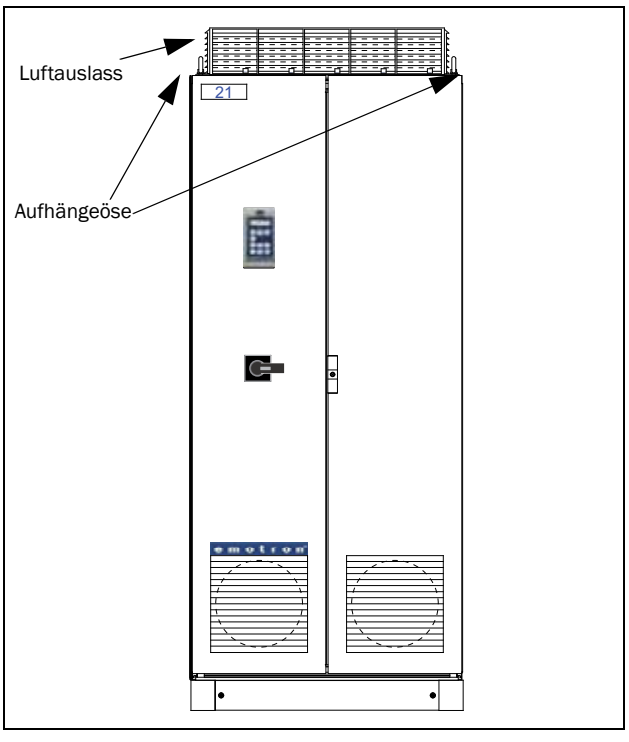


Abb. 7 Verwenden der Aufhängeösen.

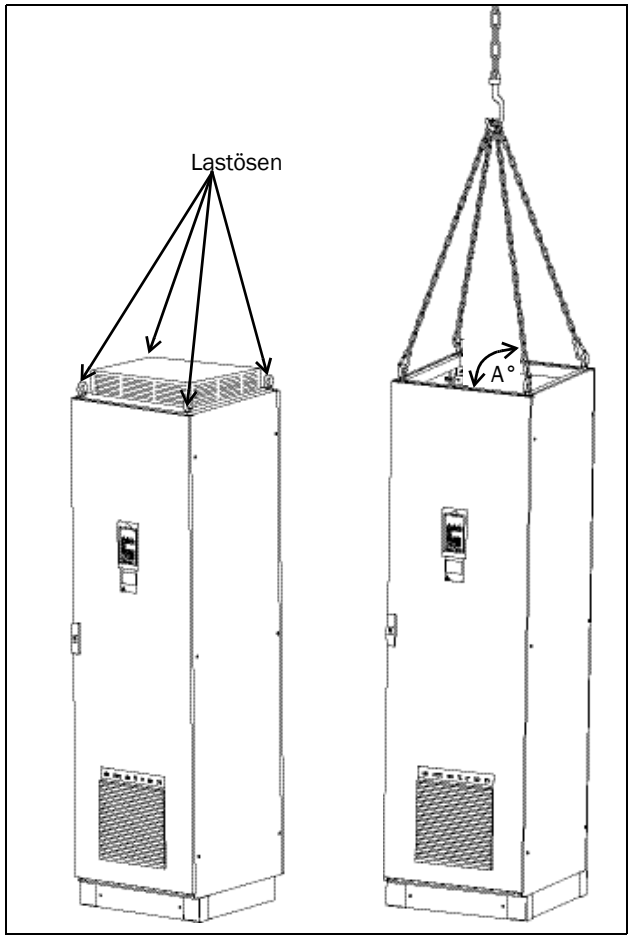


Fig. 8 Entfernen Sie die obere Einheit, und verwenden Sie die Lastösen,um die einzelne Einheit (600 mm oder 900 mm) anzuheben.

Einschrank-Umrichter können mithilfe der angebrachten Lastösen und Anschlagmitteln, wie in der obigen Abbildung Fig. 3 gezeigt, sicher angehoben und transportiert werden.
Abhängig vom Winkel A (in Fig. 3),
sind die folgenden Lasten zulässig:

Winkel A	Zulässige Last
45 °	4 800 N
60 °	6 400 N
90 °	13 600N

Kontaktieren Sie Emotron für Transportanleitungen zu anderen Schrankgrößen.

3.1.1 Kühlung

Die folgende Tabelle zeigt den erforderlichen Mindestabstand um die AFR- und/oder VSI-Gehäuse für die Sicherstellung einer ausreichenden Kühlung. Da die Ventilatoren die Luft von unten nach oben blasen, sollte ein Lufteinlass nicht direkt über einem Luftauslass positioniert werden.

Die folgenden Mindestabstände zwischen zwei Gehäusen oder einem Gehäuse und einer nicht wärmeableitenden Wand müssen eingehalten werden. Dies gilt, wenn Freiraum auf der gegenüberliegenden Seite vorhanden ist.

HINWEIS: Wenn ein Gehäuse zwischen zwei Wände gestellt wird, muss ein Mindestabstand von 200 mm auf jeder Seite eingehalten werden.

3.2 Schaltschrank montage

3.2.1 Kühlung

Wenn der der AFR oder VSI in einem Schaltschrank installiert wird, muss der Luftstrom der Kühlventilatoren berücksichtigt werden.

Tabelle 5 Luftstrom der Kühlventilatoren

Baugröße	Modell	Luftstrom [m^3/Stunde]
E46	175	510
F46	250	800
F69*	175	
G46	375	1020
H46	500	1600
H69*	375	
I46	750	2400
I69*	500	
J46	1000	3200
J69*	650	
K46	1500	4800
K69*	1000	

*Vorläufige Daten.

HINWEIS: Für die Modelle 1000 bis 1500 muss der erwähnte Luftstrom gleichmäßig auf die beiden Gehäuse verteilt werden.

3.2.2 Montagepläne

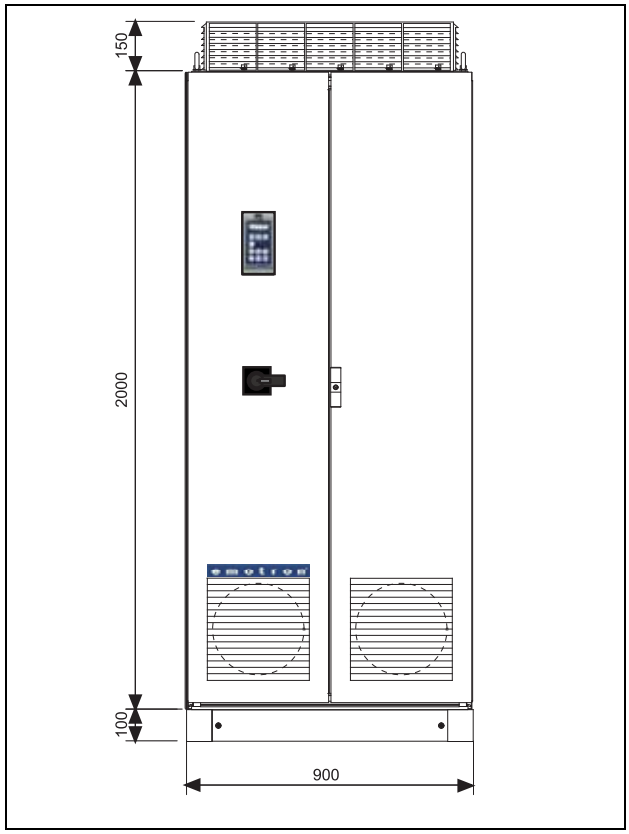


Abb. 9 VFXR/FDUL46: Typ 146 bis 250

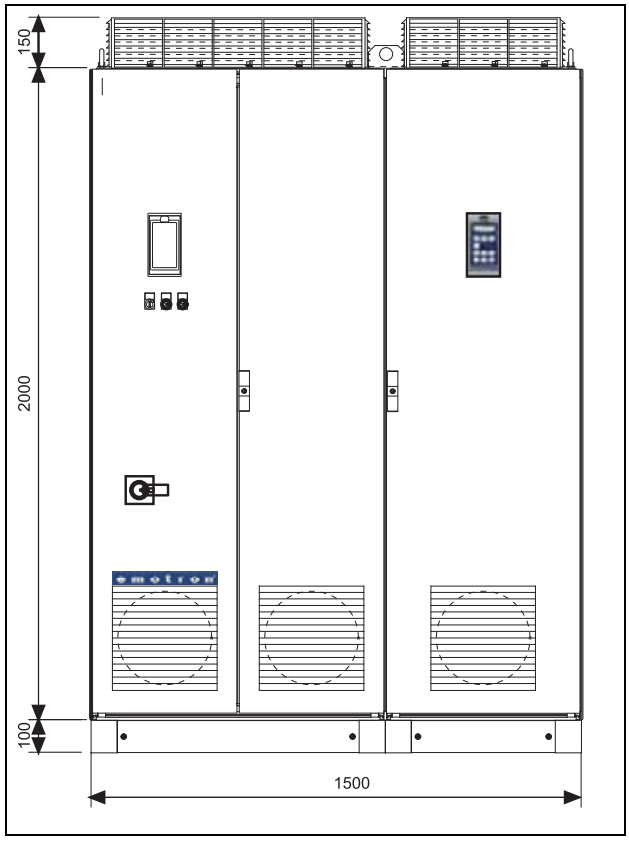


Abb. 10 VFXR/FDUL46: Typ 300 bis 500

4. Installation

Die in diesem Kapitel beschriebene Installation erfüllt die EMV-Normen und die Maschinenrichtlinie.

Wählen Sie den Kabeltyp und die Abschirmung entsprechend den EMV-Anforderungen aus, die für die Installationsumgebung des AFR und des VSI gelten.

ACHTUNG!
Setzen Sie sich immer erst mit Emotron in Verbindung, bevor Sie einen AFR an einen Standard-Frequenzumrichter anschließen.

4.1 Vor der Installation

Lesen Sie sich die folgende Prüfliste durch, und treffen Sie vor der Installation die entsprechenden Vorbereitungen für Ihre Anwendung.

- Lokale oder Fernsteuerung.
- Verwendete Funktionen.
- Geeignete Größe des AFR und des Frequenzumrichters im Verhältnis zum Motor/zur Anwendung.
- Installieren Sie separat gelieferte Optionskarten gemäß den Anweisungen im jeweiligen Optionshandbuch.

Wenn der AFR und der Motorwechselrichter vor dem Anschluss vorübergehend gelagert werden, entnehmen Sie den technischen Daten die erforderlichen Lagerungsbedingungen. Wurden der AFR und der Motorwechselrichter vor der Installation in einem kalten Raum gelagert, kann sich durch Kondensation Feuchtigkeit bilden. Warten Sie, bis ein Temperaturausgleich stattgefunden hat und jede sichtbare Feuchtigkeit verdunstet ist, bevor Sie den AFR und den Frequenzumrichter an die Netzspannung anschließen.

4.2 Motor- und Netzanschluss

4.2.1 Einzelantriebe

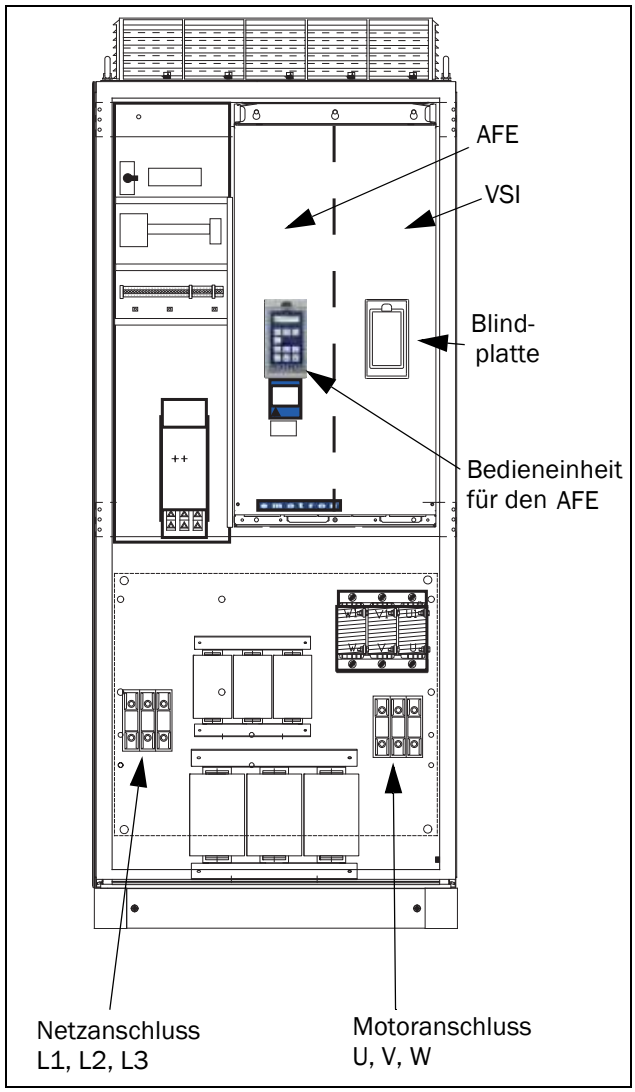


Abb. 11 Anschluss der Motor- und Netzkabel für VFXR/FDUL46 - 146 bis 250

Tabelle 6 Netz- und Motoranschlüsse

L1, L2, L3 PE	Netzspannung, 3 Phasen Schutzleiter
⏚ U, V, W	Motorerdung Motorleistung, 3 Phasen
DC-,DC+	Zwischenkreis Anschlüsse

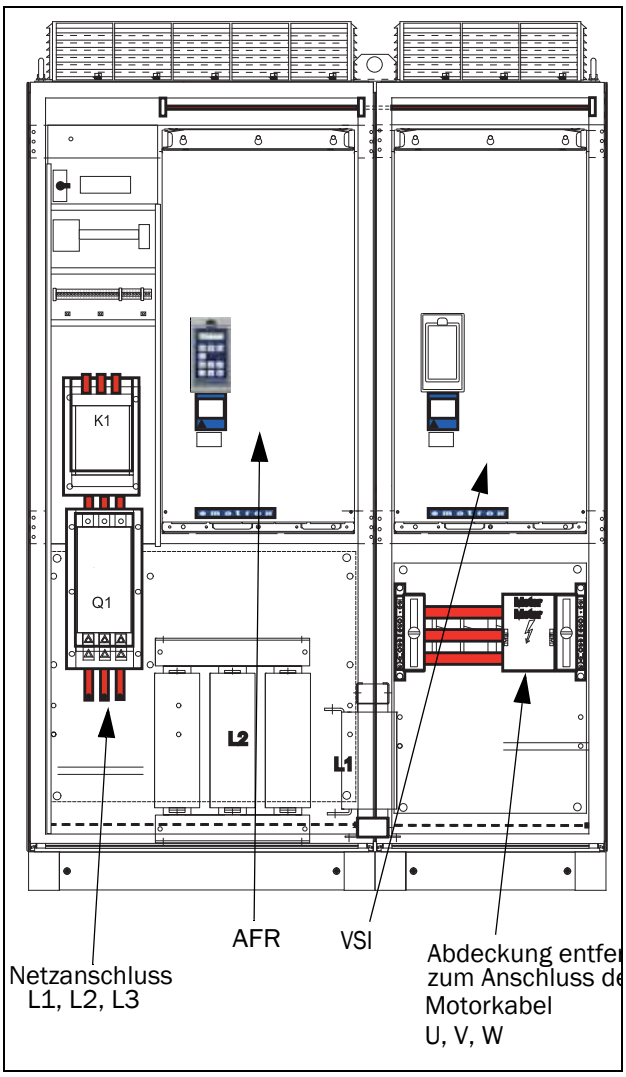


Abb. 12 Anschluss der Motor- und Netzkabel für VFXR/FDUL46 - 300 bis 500

4.2.2 Gemeinsamer DC-Bus

Bei Anwendungen mit gemeinsamem DC-Bus enthält das Gehäuse nur den AFR-Teil.

4.3 Kabelspezifikationen

Tabelle 7 Kabelspezifikationen

Kabel	Kabelspezifikation
Netz	Für eine Festinstallation mit der verwendeten Spannung geeignetes Stromkabel.
Motor	Symmetrisches dreiadriges Kabel mit konzentrischem Schutzdraht (PE) oder vieradriges Kabel mit einer kompakten und niederohmigen konzentrischen Abschirmung für die verwendete Spannung.
Steuerung	Steuerkabel mit niederohmiger Abschirmung.

5. Steueranschlüsse für Emotron VFXR und FDUL

Abb. 13 zeigt typische Anschlüsse für Steuersignale, die für grundlegende Funktionen erforderlich sind. Detailliertere Informationen enthalten die Zeichnungen im Gehäuse und in der Betriebsanleitung für Emotron VFX, Kapitel „Steueranschlüsse“.

WARNHINWEIS!
Trennen Sie immer den Netzanschluss und warten Sie mindestens 7 Minuten, damit sich die Kondensatoren entladen können, bevor Sie Steuersignale anschließen oder Änderungen an den Schalterpositionen vornehmen. Trennen Sie bei Verwendung der optionalen externen Versorgung die Netzversorgung der Option. Hierdurch wird eine Beschädigung der Steuerplatine verhindert.

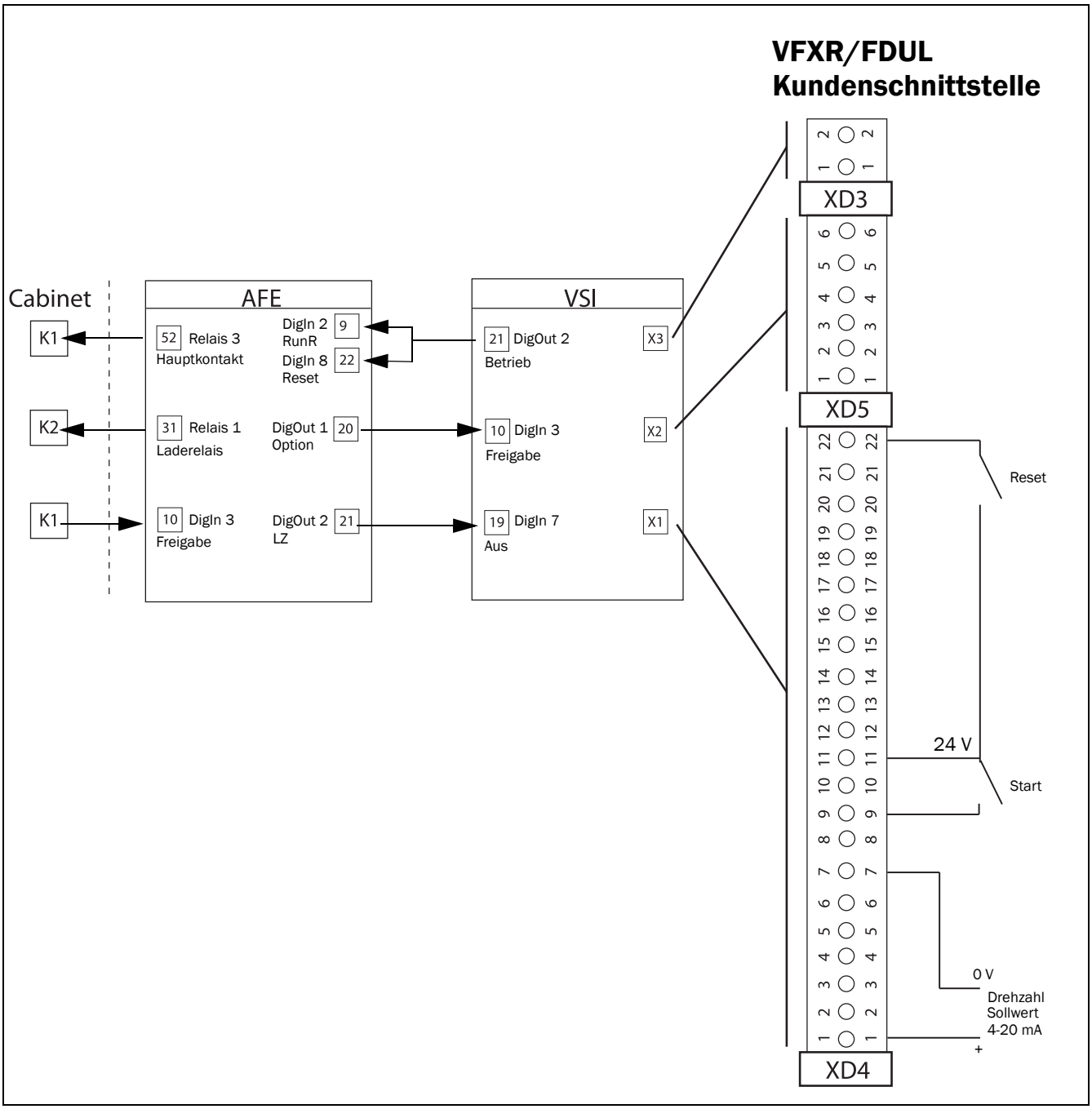


Abb. 13 Empfohlene Steuersignale

5.1 Klemmanschlüsse für die AFR-Einheit

Die Klemmleiste für den Anschluss von Steuersignalen ist nach Öffnen der vorderen Tür zugänglich.

Die Tabelle enthält Angaben zu den Standardfunktionen der Signale. Die Ein- und Ausgänge können, wie in Kapitel 9. Seite 37 beschrieben, für andere Funktionen programmiert werden. Informationen zu Signalspezifikationen enthält Kapitel 11. Seite 55.

Informationen zum VSI enthält die Betriebsanleitung für Emotron FDU oder VFX.

HINWEIS: Der maximale Gesamtstrom für die Ausgänge 11, 20 und 21 beträgt 100 mA.

Tabelle 8 Steuersignale für den AFR

Anschluss	Name	Funktion (Standard)
Ausgänge		
1	+10 V	+10 V DC Spannungsversorgung
6	-10 V	-10 V DC Spannungsversorgung
7	Gemeinsam	Signalmasse
11	+24 V	+24 V DC Spannungsversorgung
12	Gemeinsam	Signalmasse
15	Gemeinsam	Signalmasse
Digitaleingänge		
8	DigIn 1	RunL (rückwärts)
9	DigIn 2	RunR (vorwärts)
10	DigIn 3	Freigabe
16	DigIn 4	Aus
17	DigIn 5	Aus
18	DigIn 6	Aus
19	DigIn 7	Aus
22	DigIn 8	RESET
Digitalausgänge		
20	DigOut 1	Option (Aktiv, wenn der AFR in Betrieb ist)
21	DigOut 2	LZ (Fehlerimpuls von 1 s)
Analogeingänge		
2	AnIn 1	Prozess Soll
3	AnIn 2	Aus
4	AnIn 3	Für die Option zur Messung der Versorgungsspannung.
5	AnIn 4	Für die Option zur Messung der Versorgungsspannung.
Analogausgänge		
13	AnOut 1	0 bis Nennstrom
14	AnOut 2	0 bis max. Drehmoment
Relaisausgänge		
31	N/C 1	Relais 1 Ausgang Für die Vorladung K2.
32	COM 1	
33	N/O 1	
41	N/C 2	Relais 2 Ausgang Option (Aktiv, wenn der AFR in Betrieb ist)
42	COM 2	
43	N/O 2	
51	COM 3	Relais 3 Ausgang Für den Netzschütz K1.
52	N/O 3	

HINWEIS: N/C wird geöffnet und N/O wird geschlossen, wenn das Relais aktiv ist.

5.2 Anschluss der Steuersignale

5.2.1 Kabel

Die Standardanschlüsse für Steuersignale eignen sich für flexible, verdrillte Drähte bis zu 1,5 mm^2 und für Volldrähte bis zu 2,5 mm^2.

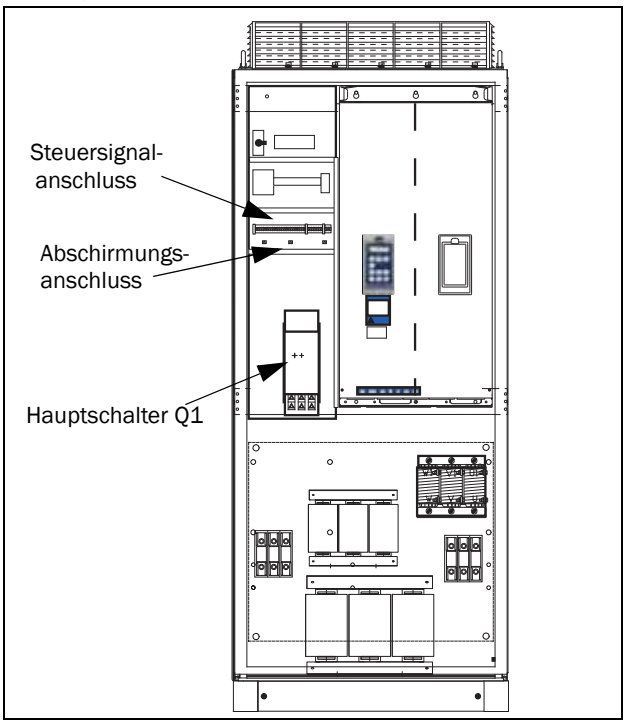


Abb. 14 Anschluss der Steuersignale bei VFXR/FDUL46-146 bis 250.

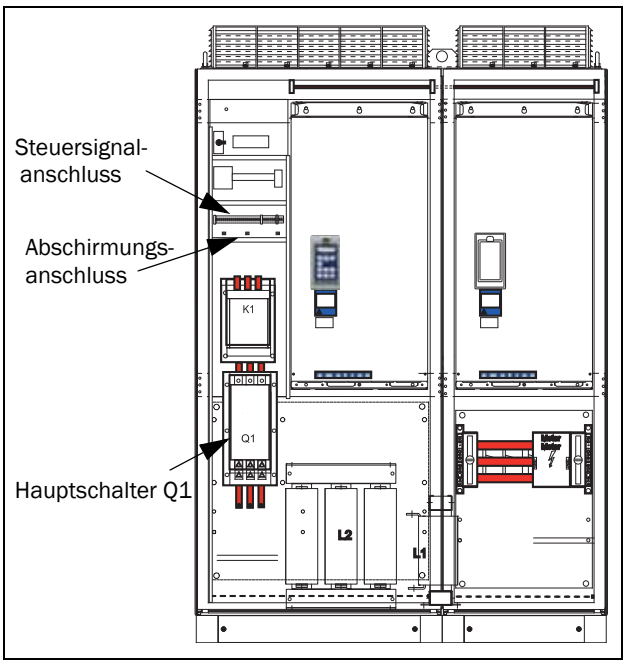


Abb. 15 Anschluss der Steuersignale bei VFXR/FDUL46-300 bis 500.

HINWEIS: Die Abschirmung von Steuersignalkabeln ist notwendig, um die in der EMV-Richtlinie vorgegebenen Störsicherheitsstufen (zur Reduzierung des Störpegels) zu erfüllen.

HINWEIS: Steuerkabel müssen von Motor- und Stromkabeln getrennt werden.

5.2.2 Steuersignaltypen

Es muss immer zwischen den verschiedenen Signaltypen unterschieden werden. Verwenden Sie ein separates Kabel für jeden Typ, da sich die verschiedenen Signaltypen gegenseitig nachteilig beeinflussen können. Das ist oft zweckmäßiger, weil zum Beispiel das Kabel von einem Drucksensor direkt mit dem Frequenzumrichter verbunden sein kann.

Es wird zwischen den folgenden Steuersignaltypen unterschieden:

Analogeingänge

Spannungs- oder Stromsignale (0-10 V, 0/4-20 mA), normalerweise als Steuersignale für Drehzahl-, Drehmoment und PID-Rückführungssignale verwendet.

Analogausgänge

Spannungs- oder Stromsignale (0-10 V, 0/4-20 mA), die nur langsam oder zeitweise ihren Wert verändern. Im Allgemeinen sind dies Steuer- oder Messsignale.

Digital

Spannungs- oder Stromsignale (0-10 V, 0-24 V, 0/4-20 mA), die nur über zwei Werte verfügen können (hoch oder niedrig) und nur zeitweise ihren Wert verändern.

Daten

Normalerweise Spannungssignale (0-5 V, 0-10 V), die sich schnell und mit hoher Frequenz ändern. Dies sind in der Regel Signale wie RS232, RS485, Profibus usw.

Relais

Relaiskontakte (0-250 V AC) können hochinduktive Lasten schalten (Zusatzrelais, Lampe, Ventil, Bremse usw.).

Signaltyp	Maximale Drahtgröße	Anzugsdrehmoment	Kabeltyp
Analog	Starres Kabel: 0,14-2,5 mm^2 Flexibles Kabel: 0,14-1,5 mm^2 Kabel mit Anschlaghülse: 0,25-1,5 mm^2	0,5 Nm	Abgeschirmt
Digital			Abgeschirmt
Daten			Abgeschirmt
Relais			Nicht abgeschirmt

Beispiel:

Der Relaisausgang von einem Frequenzumrichter, über den ein Zusatzrelais gesteuert wird, kann im Moment des Schaltens eine Störungsquelle (Emission) für ein Messsignal zum Beispiel von einem Drucksensor darstellen. Um Störungen zu reduzieren, sollten deshalb Verkabelung und Abschirmung getrennt werden.

5.2.3 Abschirmung

Bei allen Signalkabeln werden die besten Ergebnisse erzielt, wenn beide Enden abgeschirmt werden: die VSI-Seite und die Quelle (z. B. SPS oder Computer). Siehe Abb. 16.

Wenn die Signalkabel Strom- und Motorkabel kreuzen, wird ein Winkel von 90° dringend empfohlen. Das Signalkabel darf nicht parallel zum Strom- und Motorkabel verlaufen.

5.2.4 Ein- oder beidseitiger Anschluß

Die für Motorkabel geltenden Vorkehrungen müssen grundsätzlich und in Übereinstimmung mit den EMV-Richtlinien auch bei allen Steuersignalkabeln berücksichtigt werden.

Wie in Abschnitt Abschnitt 5.2.2 erwähnt, werden bei allen Signalkabeln die besten Ergebnisse erzielt, wenn beide Enden abgeschirmt werden. Siehe Abb. 16.

HINWEIS: Jede Installation muss sorgfältig untersucht werden, bevor die entsprechenden EMV-Messungen vorgenommen werden.

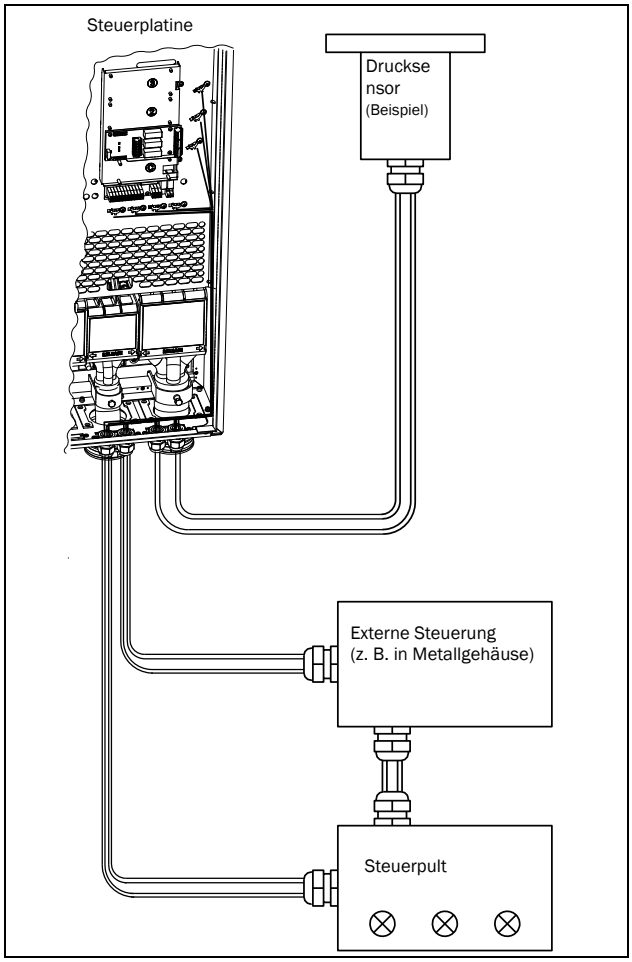


Abb. 16 Elektromagnetische (EM) Abschirmung von Steuersignalkabeln.

5.2.5 Stromsignale ((0)4-20 mA)

Ein Stromsignal wie (0)4-20 mA ist weniger anfällig für Störungen als ein Signal mit 0-10 V, da es an einen Eingang mit niedrigerer Impedanz (250 Ω) als ein Spannungssignal (20 kΩ) angeschlossen ist. Wenn die Kabel länger als einige Meter sind, sollten deshalb unbedingt Stromsteuersignale verwendet werden.

5.2.6 Verdrillte Kabel

Analoge und digitale Signale sind weniger störanfällig, wenn die leitenden Kabel „verdrillt“ sind. Dies wird empfohlen, wenn eine Abschirmung nicht angewendet werden kann. Durch das Verdrillen der Kabel werden die den Störungen ausgesetzten Bereiche minimiert. Das bedeutet, dass keine Spannung durch mögliche Hochfrequenz-Störfelder (HF) in den Stromkreis induziert werden kann. Bei einer SPS ist es deshalb wichtig, dass sich die Rückleitung in der Nähe des Signalkabels befindet. Das Kabelpaar muss vollständig über 360° verdrillt sein.

5.3 Anschlussoptionen

Informationen zum Anschluss von Optionskarten enthält die Betriebsanleitung für Emotron VFX 2.0.

6. Einführung

Dieses Kapitel beinhaltet eine schrittweise Anleitung zur schnellen Inbetriebnahme des Antriebs. Sie erhalten Informationen zur Einrichtung per Fernsteuerung.

Es wird davon ausgegangen, dass der AFR und der VSI in einem wie im Kapitel 3. Seite 13 beschriebenen Gehäuse installiert ist.

Zuerst werden allgemeine Informationen über den Anschluss der Stromversorgung, des Motors und des Steuerkabels vorgestellt. Der nächste Abschnitt beschreibt die Verwendung der Funktionstasten an der Bedieneinheit. Das nachfolgende Fernsteuerungsbeispiel beschreibt die Programmierung und Einstellung der Motordaten und die Inbetriebnahme des AFR, des VSI und des Motors.

6.1 Anschliessen der Netz- und Motorkabel

Bemessen Sie die Netzzuführung und Motorkabel entsprechend den örtlichen Vorschriften. Die Kabel müssen den Laststrom des AFR und des VSI aufnehmen können. Schließen Sie die Netzkabel und Motorkabel wie im Kapitel Kapitel 4.2 Seite 15 beschrieben an.

6.2 Verwendung der Funktionstasten

Weitere Informationen zur Bedieneinheit und zum Menüsystem finden Sie im Kapitel 8. Seite 29.

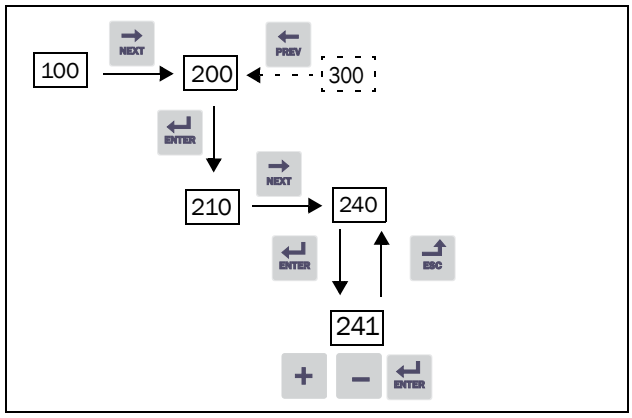


Abb. 17 Beispiel der Menünavigation für die Eingabe der Motorspannung

ENTER	Wechseln Sie in die untere Menüebene, oder bestätigen Sie die geänderten Einstellungen.
ESC	Wechseln Sie in die obere Menüebene, oder verwerfen Sie die geänderten Einstellungen.
NEXT	Wechseln Sie in das nächste Menü auf der gleichen Ebene.
PREV	Wechseln Sie in das vorherige Menü auf der gleichen Ebene.
+	Erhöhen Sie den Wert, oder ändern Sie die Auswahl.
–	Verringern Sie den Wert, oder ändern Sie die Auswahl.

6.3 Fernsteuerung

In diesem Beispiel werden der VSI und der Motor über externe Signale, einen externes Startsignal und ein analoges Sollwertsignal gesteuert. Der AFR wird über den VSI gesteuert.

Bei diesen Einstellungsbeispielen verwenden Sie die Bedieneinheiten für den AFR (im Gehäuse) und den FU (Schaltschranktür), siehe Abb. 20, Seite 29. Weitere Informationen zur Bedieneinheit und zur Menüstruktur finden Sie im Kapitel 8. Seite 29.

6.3.1 Einstellung des AFR

WARNHINWEIS!
Trennen Sie vor dem Öffnen der Antriebseinheit immer die Netzspannung und warten Sie mindestens 7 Minuten, damit sich die Kondensatoren entladen können.

Stellen Sie sicher, dasss die Netzspannung ausgeschaltet ist, und öffnen Sie die Tür des VFXR/FDUL. Überprüfen Sie wie in Abb. 13, Seite 17 dargestellt die Verkabelung.

HINWEIS: Die Verkabelung wird bereits im Werk vorgenommen.
In diesem Fall erfolgte die Verkabelung für die Lademethode.
[O21] „Supply-NC“ über NC-Anschluss (31) an CB-Relais 1.

1. Bei einer anderen Lademethode [O21] wird standardmäßig „Supply-NC“ = Laden bei Spannungsversorgung über NC-Anschluss an Relais 1 verwendet.
   a) Schließen Sie das Signal zur Laderelaissteuerung an den NO-Anschluss (33) an.
   b) Schließen Sie eine externe 24-V-Versorgung an. Für alle Lademethoden [O21] erforderlich, die einen NO-Anschluss (33) verwenden.
   c) Stellen Sie die erforderliche Lademethode [O21] ein.
2. Schalten Sie die Netzversorgung ein. Nachdem die Netzversorgung eingeschaltet wurde, laufen die internen Ventilatoren des AFR und des VSI 5 Sekunden lang. Das Menü „Startmenü“ [100] wird nach dem Einschalten auf der Bedieneinheit angezeigt.

Warnung!
Berühren Sie keine Anschlüsse oder inneren Teile des Umrichters, während dieser mit Strom versorgt wird. Kabel oder Stecker dürfen nicht angeschlossen oder getrennt werden. Andernfalls besteht die Gefahr eines Stromschlags, der zu schweren Verletzungen führen kann.
Auch die AFE-Einheit (Active Front End) oder der Umrichter kann dabei schwer beschädigt werden.

3. Führen Sie einen Versorgungsidentifikationslauf [O15] aus.
   a) Setzen Sie [O15] „Supply ID“ auf „Ein“, und bestätigen Sie mit .
   b) Wählen Sie den Startbefehl aus.
   c) Der AFE nimmt nun die Messung und Einstellung der Versorgung vor.
   Parameter
   * [O11] „Supply voltage“
   * [O13] „Supply frequency“
   * [O14] „Supply phase sequence“
   d) Drücken Sie nach erfolgreichem Identifikationslauf (Anzeige von „Test Run OK“) auf , um den Vorgang fortzusetzen.
   e) Überprüfen Sie die neuen Einstellungen für [O11] bis [O14].
   f) Die Netzspannung [O11] kann nach dem Identifikationslauf vorzugsweise auf den durchschnittlichen Netzspannungswert zurückgesetzt werden. Dies wird empfohlen, wenn die Netzspannung starken Schwankungen unterliegt.
4. Stellen Sie für den 1. Lauf ein, dass der AFE von der Bedieneinheit gestartet wird.
   a) Wählen Sie für „Ref Signal“ [214] die Option „Taste“ aus.
   b) Wählen Sie für „Run/Stp Sgnl“ [215] die Option „Taste“ aus.
   c) Wählen Sie für „Reset Sgnl“ [216] die Option „Taste“ aus.
   d) Wählen Sie für „Einst/Anz SW“ [310] 0 % aus.
   e) Deaktivieren Sie die Blindleistungskompensation, indem Sie „Q max“ [O41] auf 0 % einstellen.
   f) Starten Sie den AFR, indem Sie auf oder drücken. Beachten Sie, dass beide Laufrichtungen, also „RunR“ und „RunL“, unabhängig von der jeweiligen Phasenfolge zulässig sind.
   g) Überprüfen Sie den Betrieb über die Menüs [710].
   h) Stoppen Sie den AFR, indem Sie auf „Stopp/Reset“ drücken.
5. Stellen Sie ein, dass der AFR per Frequenzumrichterbefehl über I/O gestartet wird.
   a) Ändern Sie „Ref Signal“ [214] zu „Klemme“.
   b) Ändern Sie „Run/Stp Sgnl“ [215] zu „Klemme“.
   a) Ändern Sie „Reset Sgnl“ [216] zu „Klemme“ oder zu „Kl+Taste“.

d) Überprüfen Sie anhand der folgenden Tabelle 9 die Standardparametereinstellung.

Tabelle 9 Standardparametereinstellung für den AFR

Parameter	Einstellung	Anmerkung
[551] Relais 1	Charge K2	Schaltschrank hardware Steuerung/ Rückführung
[552] Relais 2	Option	
[553] Relais 3	Main K1	
[523] DigIn 3	Freigabe	
[214] Ref Signal	Klemme	AFE-Befehlseinstellung Sollwert für Q (cos ?)
[215] Run/Stp Sgnl	Klemme	
[216] Reset Sgnl	Klemme	
[310] Einst/Anz SW	0 %	
[522] DigIn 2	RunR	Befehl/Rückführung für AFE/VSI
[528] DigIn 8	Reset	
[541] DigOut 1	Option	
[542] DigOut 2	LZ	
[651] Timer2 Quell	Fehler	AFE-Fehlerimpuls von 1 s
[652] Timer2 Modus	Verz	
[653] Timer2 Verz	00:00:01	
[6151] CD1	Fehler	
[6151] CD2	T2Q	
[630] Logik Z	CD1 und !D2	

6. Der AFE ist jetzt für die Steuerung über den Frequenzumrichter eingestellt.
7. Schließen Sie alle AFR Schaltschranktüren.

6.3.2 Einstellung des VSI

Das Menü „Bevorzugte Ansicht“ [100] wird beim Start angezeigt.

1. Geben Sie für den angeschlossenen Motor die richtigen Motordaten ein. Die Motordaten werden zur Berechnung der kompletten Betriebsdaten im VSI verwendet.
   a) Stellen Sie die Motorspannung [221] ein.
   b) Stellen Sie die Motorfrequenz [222] ein.
   c) Stellen Sie die Motorleistung [223] ein.
   d) Stellen Sie den Motorstrom [224] ein.
   e) Stellen Sie die Motordrehzahl [225] ein.
   f) Stellen Sie den Motorleistungsfaktor (cos j) [227] ein.
   g) Wählen Sie die verwendete Netzspannung [21B] aus.
   h) [229] „Motor ID run“: Wählen Sie „Kurz“ aus, bestätigen Sie mit
   und wählen Sie den Startbefehl aus.
   Der VSI misst nun einige Motorparameter. Der Motor gibt einige Signaltöne aus, aber die Welle dreht sich nicht. Wenn der Identifikationslauf nach etwa einer Minute abgeschlossen ist (Anzeige von „Test Run OK“), drücken Sie auf , um den Vorgang fortzusetzen.
2. Verwenden Sie „AnIn1“ für den Sollwert. Der Standardbereich liegt zwischen 4 und 20 mA. Wenn Sie einen Sollwert zwischen 0 und 10 V benötigen, wechseln Sie den Schalter (S1) auf der Steuerplatine und wählen Sie für
   [512] „AnIn 1 Einst“ die Option „0-10V“ aus.
3. Stellen Sie den VSI zur Steuerung des AFR über I/O ein, siehe Tabelle 10.
   a) Stellen Sie den Digitalausgang 2 [542] auf „Betrieb“ ein. Der Startbefehl für den AFE erfolgt über den VSI.
   b) Stellen Sie den Digitaleingang 3 [523] auf „Freigabe“ ein. Rückführsignal an den VSI, dass der AFR in Betrieb ist.
   c) Passen Sie die Polarität des AFR-Fehlerimpulses für die Polarität externer VSI-Fehler an.
   * Stellen Sie den Digitaleingang 7 [527] auf „Aus“ ein. Rückführsignal an den VSI,
   dass der AFR unterbrochen wurde (Impuls, wenn 1 s).
   * Stellen Sie den digitalen Komparator 1 [6151] auf „DigIn7“ ein.
   * Stellen Sie „VEA 1 Quelle“ [562] auf „!D1“ ein.
   * Stellen Sie „VEA 1 Ziel“ [561] auf „Ext Fehler“ ein.
   Siehe Tabelle 10.

Tabelle 10 Standardparametereinstellung für VSI (VFX/FDU 2.0)

Parameter	Einstellung	Anmerkung
[542] DigOut 2	Betrieb	Befehl für AFE-Betrieb
[523] DigIn 2	Freigabe	Rückführsignal für AFE in Betrieb
[527] DigIn 7	Aus	Rückführsignal für AFE-Fehler über „Ext Fehler“
[6151] CD 1	DigIn 7	
[561] VEA 1 Ziel	Ext Fehler	

4. Schalten Sie die Netzversorgung aus.

WARNHINWEIS!
Trennen Sie vor dem Öffnen der Antriebseinheit immer die Netzspannung und warten Sie mindestens 7 Minuten, damit sich die Kondensatoren entladen können.

5. Schließen Sie die digitalen und analogen Ein-/Ausgänge an, siehe Abb. 18.
   a) Schließen Sie einen Sollwert zwischen den Anschlüssen 7 (Common) und 2 (AnIn 1) an.
   b) Schließen Sie einen externen Schalter zwischen den Anschlüssen 11(+24 V DC) und 9 (DigIn2, RUNR) an.
   c) Schließen Sie ein Reset-Signal zwischen den Anschlüssen 11 (+24 V DC) und 22 (Reset) an.

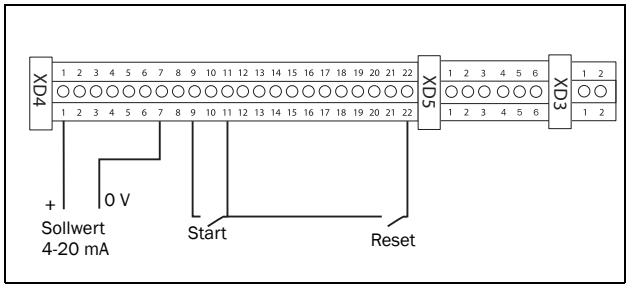


Abb. 18 Verkabelung

6. Schließen Sie die Tür, und schalten Sie die Netzversorgung ein. Nachdem die Netzversorgung eingeschaltet wurde, laufen die internen Ventilatoren des AFR und des VSI 5 Sekunden lang. Das Menü „Bevorzugte Ansicht“ [100] wird nach dem Einschalten auf der Bedieneinheit angezeigt.

6.3.3 Betrieb des VSI

Die Installation ist nun beendet. Drücken Sie den externen Schalter, um den Motor zu starten.

Wenn der AFR, der VSI und der Motor in Betrieb sind, sind die Hauptverbindungen OK.

7. EMV- und Maschinenrichtlinie

7.1 EMV-Normen

Die AFE-Einheit und der Frequenzumrichter erfüllen die folgenden Normen:

EN(IEC)61800-3:2004 Elektrische Antriebssysteme mit anpassbarer Drehzahl, Teil 3, EMV-Produktnormen:

Standard: Kategorie C3, für Systeme mit einer Nennversorgungsspannung < 1000 V AC, für den Einsatz in der zweiten Umgebung.

Optional: Kategorie C2, für ortsfeste Systeme mit einer Nennversorgungsspannung < 1000 V, die beim Einsatz in der ersten Umgebung nur von Fachpersonal mit den erforderlichen Fähigkeiten für die Installation und Inbetriebnahme von Frequenzumrichtern und Kenntnissen über die zugehörigen EMV-Aspekte installiert und in Betrieb genommen werden dürfen.

7.2 Stoppkategorien und Not-Aus-Kreise

Die folgenden Informationen sind wichtig, wenn in einer Installation mit einem Frequenzumrichter Not-Aus-Kreise verwendet oder benötigt werden. EN 60204-1 definiert 3 Stoppkategorien:

Kategorie 0: Unkontrollierter STOPP:

Stoppen durch Ausschalten der Versorgungsspannung. Ein mechanischer Stopp muss aktiviert werden. Dieser STOPP darf nicht mithilfe eines Frequenzumrichters oder dessen Ein-/Ausgangssignale umgesetzt werden.

Kategorie 1: Kontrollierter STOPP:

Stoppen, bis der Motor angehalten ist; anschließend wird die Netzspannung ausgeschaltet. Dieser STOPP darf nicht mithilfe eines Frequenzumrichters oder dessen Ein-/Ausgangssignale umgesetzt werden.

Kategorie 2: Kontrollierter STOPP:

Stoppen, während die Versorgungsspannung noch anliegt. Dieser STOPP kann über den STOPP-Befehl beider Frequenzumrichter umgesetzt werden.

WARNHINWEIS!
Gemäß EN 60204-1 muss jede Maschine mit einem Stopp der Kategorie 0 ausgerüstet sein. Wenn diese Anforderung aufgrund der jeweiligen Anwendung nicht erfüllt werden kann, muss dies ausdrücklich angegeben werden. Weiterhin muss jede Maschine über eine Not-Aus-Funktion verfügen. Durch diese Not-Aus-Funktion muss sichergestellt werden, dass die möglicherweise gefährliche Spannung an den Maschinenkontakten so schnell wie möglich getrennt wird, ohne dass dadurch Risiken entstehen. In einer solchen Not-Aus-Situation kann ein Stopp der Kategorie 0 oder 1 verwendet werden. Die Auswahl hängt letztlich von den möglichen Risiken für die Maschine ab.

HINWEIS: Mit der Option „Safe Stop“ kann ein Stopp gemäß EN-IEC 62061:2005 SIL 2 und EN-ISO 13849-1:2006 erreicht werden. Weitere Informationen enthält die Betriebsanleitung für Emotron VFX/FDU2.0.

8. Betrieb über die Bedieneinheit

Dieses Kapitel beschreibt die Verwendung der Bedieneinheit. Wenn nicht anders angegeben, gelten diese Informationen für den AFR und den VSI.

8.1 Bedieneinheiten

Es gibt zwei Bedieneinheiten – eine Hauptbedieneinheit in der Schaltschranktür zur Steuerung des Emotron VFXR/FDUL und eine interne AFR Bedieneinheit zur Verwendung für Service-Techniker.

8.1.1 Hauptbedieneinheit für den Emotron VFXR/FDUL

Der Emotron VFXR/FDUL verfügt über eine Hauptbedieneinheit in der Schaltschranktür, siehe Abb. 19. Die in diesem Kapitel beschriebene Verwendung bezieht sich auf diese Bedieneinheit.

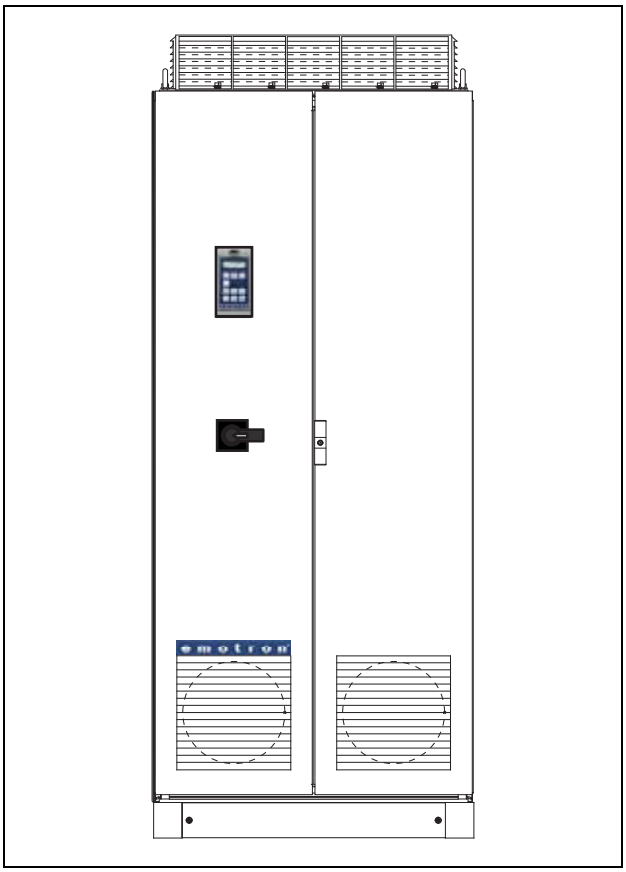


Abb. 19 VXFR mit Bedieneinheit in der vorderen Tür.

8.1.2 Bedieneinheit der AFR-Einheit

Innerhalb des Schaltschrankes ist eine zweite Bedieneinheit für die AFR-Einheit angebracht, siehe Abb. 20. Über diese Anzeige können Status und Fehler angezeigt und Parameter eingestellt werden. Auf dieser Bedieneinheit müssen Sie normalerweise keine Änderungen vornehmen. Diese Bedieneinheit ist zur Verwendung durch Service-Techniker vorgesehen.

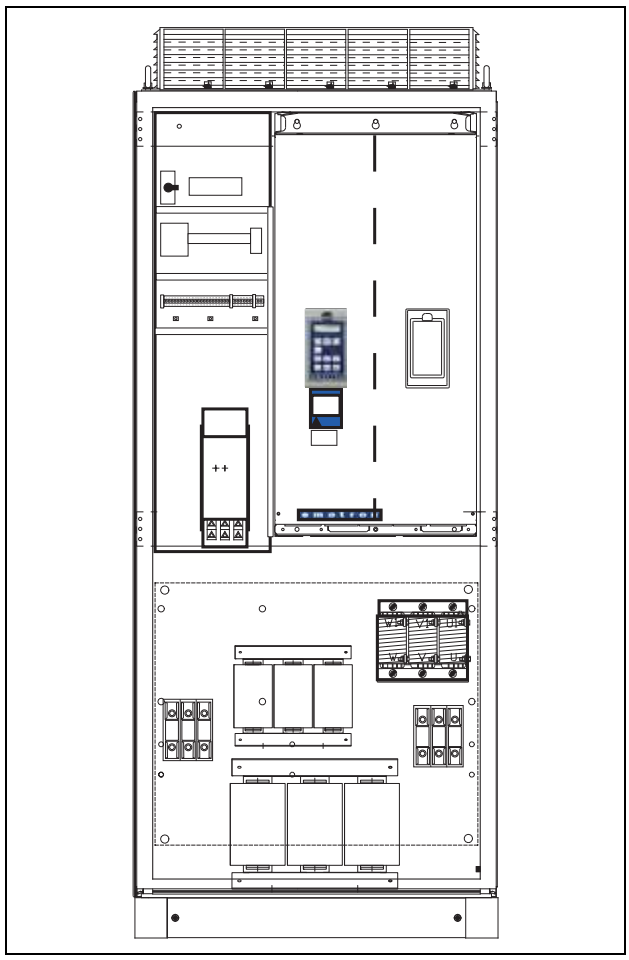


Abb. 20 Öffnen Sie die Schaltschranktür, um auf die Bedieneinheit der AFR-Einheit zuzugreifen.

8.2 Allgemein

Die Bedieneinheit in der vorderen Tür zeigt den Status des Emotron VXFR an. Hier können alle Benützerparameter eingestellt werden. Es ist auch möglich, den Motor direkt über die Bedieneinheit zu steuern. Die Bedieneinheit kann eingebaut oder auch extern über eine serielle Schnittstelle angeschlossen sein.

HINWEIS: Der VSI kann ohne angeschlossene Bedieneinheit betrieben werden. Die Einstellungen müssen jedoch so vorgenommen werden, dass alle Steuersignale für die externe Verwendung eingestellt sind.

8.3 Die Bedieneinheit

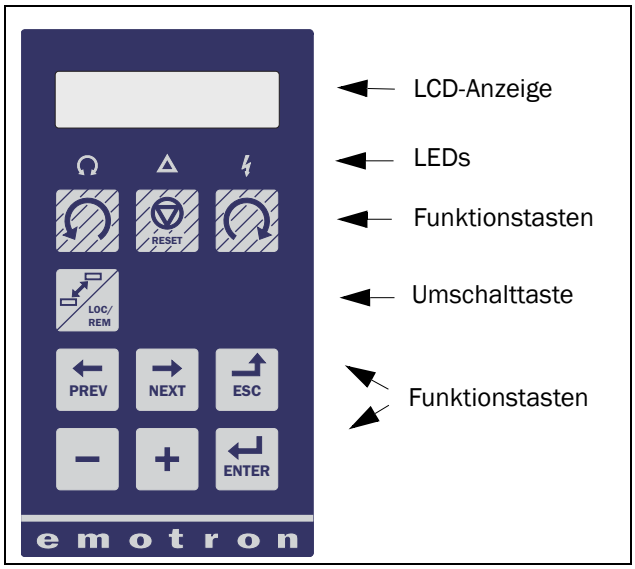


Abb. 21 Bedieneinheit

8.3.1 Die Anzeige

Die Anzeige verfügt über 2 Reihen mit Platz für 16 Zeichen und ist hintergrundbeleuchtet. Die Anzeige ist in 6 Bereiche aufgeteilt.

Die verschiedenen Anzeigebereiche sind hier beschrieben:

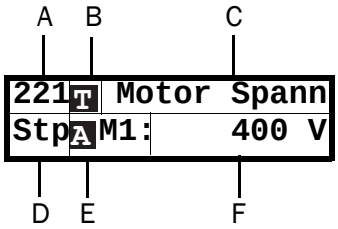


Abb. 22 Die Anzeige

Bereich A: Zeigt die tatsächliche Menünummer an (3 oder 4 Ziffern).

Bereich B: Zeigt an, ob sich das Menü im Umschaltmodus befindet oder ob der VSI auf lokalen Betrieb eingestellt ist.

Bereich C: Zeigt den Titel des aktiven Menüs an.

Bereich D: Zeigt den Status des VSI an (3 Ziffern). Die folgenden Statusanzeigen sind möglich:

Beschl: Beschleunigung
Verz : Verzögerung
I^2t : Aktiver I^2t-Schutz
Run : Motor läuft
Fhl : Fehler
Stp : Motor angehalten
VL : Betrieb bei Spannungsgrenze
DzL : Betrieb bei Drehzahlgrenze
CL : Betrieb bei Stromgrenze
TL : Betrieb bei Drehmomentgrenze
ÜT : Betrieb bei Temperaturgrenzwert
USp : Betrieb bei Unterspannung
Sby : Betrieb über externe Spannungsversorgung
SST : „ Safe Stop“ blinkt bei Aktivierung
LCL : Betrieb mit wenig Kühlflüssigkeit

Bereich E: Zeigt den aktiven Parametersatz an und gibt an, ob es sich um einen Motorparameter handelt.

Bereich F: Zeigt die Einstellung oder Auswahl im aktiven Menü.
Dieser Bereich ist in der 1. und 2. Menüebene leer. In diesem Bereich werden auch Warnungen und Alarmmeldungen angezeigt. Unter bestimmten Bedingungen wird in diesem Bereich „+++“ oder „- - -“ angezeigt. Weitere Information finden Sie im Kapitel 8.3.2 Seite 30

Abb. 23 Beispiel 1. Menüebene

Abb. 24 Beispiel 2. Menüebene

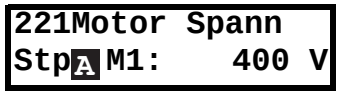


Abb. 25 Beispiel 3. Menüebene

Abb. 26 Beispiel 4. Menüebene

8.3.2 Anzeigen auf der LCD-Anzeige

Auf der Anzeige kann „+++“ oder „- - -“ angezeigt werden, wenn ein Parameter außerhalb des zulässigen Bereichs liegt. Einige Parameter des VSI sind von anderen Parametern abhängig. Wenn beispielsweise der Drehzahlsollwert bei 500 liegt und für die Höchstdrehzahl ein Wert unter 500 eingestellt ist, wird dies auf der Anzeige durch „+++“ angezeigt. Wenn für die Mindestdrehzahl ein Wert über 500 eingestellt ist, wird „- - -“ angezeigt.

8.3.3 LED-Anzeigen

Die Symbole auf dem Bedienfeld haben die folgenden Funktionen:

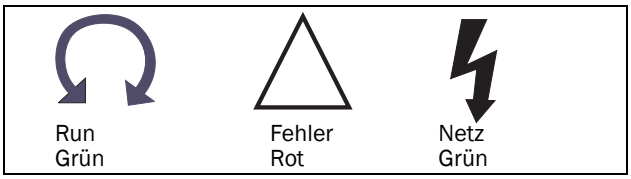


Abb. 27 LED-Anzeigen

Tabelle 11 LED-Anzeige

Symbol	Funktion		
	EIN	blinkt	AUS
NETZ (grün)	Strom ein	----------	Strom aus
FEHLER (rot)	Fehler	Warnung/ Grenzwert	Kein Fehler
RUN (grün)	Betrieb	Erhöhung/ Reduzierung der Frequenzumrichterdrehzahl (nur VSI)	AFR/VSI gestoppt

HINWEIS: Bei eingebauter Bedieneinheit hat die Hintergrundbeleuchtung dieselbe Funktion wie die Netz-LED in Tabelle 11 (LEDs in Blindplatte).

8.3.4 Funktionstasten

Die Funktionstasten werden zur direkten Eingabe der Run-, Stopp- oder Reset-Befehle verwendet. Als Voreinstellung sind diese Tasten deaktiviert, und die Fernsteuerung ist ausgewählt. Aktivieren Sie die Funktionstasten durch die Auswahl von „Taste“ in den Menüs „Ref Signal“ [214] und „Reset Sgnl“ [216].

Wenn die Funktion „Freigabe“ an einem der Digitaleingänge programmiert ist, muss dieser Eingang aktiv sein, damit die Befehle „Run/Stopp“ über die Bedieneinheit ausgewählt werden können.

Tabelle 12 Funktionstasten

	RUN L:	Startbefehl mit Drehrichtung links
RESET	STOPP/RESET:	Stopp oder Reset
	RUN R:	Startbefehl mit Drehrichtung rechts

HINWEIS: Die Run-/Stopp-Befehle können nicht gleichzeitig über die Tastatur und über die Klemmleiste (Anschlüsse 1-22) aktiviert werden.

8.3.5 Die Toggle- und Loc/Rem-Taste

Diese Taste hat zwei Funktionen: Umschaltung und Wechsel zwischen Vorort- und Fernsteuerung.

Drücken Sie die Taste 1 s, um die Umschaltfunktion zu nutzen.

Halten Sie die Umschalttaste länger als 5 s gedrückt, um zwischen Vorort- und Fernsteuerung zu wechseln. Dabei gelten die Einstellungen unter [2171] und [2172].

Wird der Wert eines Menüs bearbeitet, hat diese Taste die Funktion “Vorzeichen ändern”. Siehe Abschnitt 9.5, Seite 57.

Togglefunktion

Mit der Togglefunktion kann sehr einfach zwischen ausgewählten Menüs in einer Schleife geschaltet werden. Die Schleife kann aus maximal zehn Menüs bestehen. Als Voreinstellung beinhaltet die für einen Schnell-Setup erforderlichen Menüs. Mit der Togglefunktionsschleife kann ein Schnell-Menü für die wichtigsten Parameter einer bestimmten Anwendung erstellt werden.

HINWEIS: Die Toggletaste darf nicht länger als fünf Sekunden gedrückt gehalten werden, ohne dass die +, - oder Esc Tasten gedrückt werden, da sonst die Loc/ Rem-Funktion dieser Taste eingeschaltet wird, siehe Menü [217].

Hinzufügen eines Menüs zur Umschaltschleife

1. Öffnen Sie das Menü, das Sie der Schleife hinzufügen möchten.
2. Halten Sie die Umschalttaste gedrückt, und drücken Sie die Taste „+“.

Löschen eines Menüs aus der Umschaltschleife

1. Öffnen Sie das Menü, das Sie aus der Schleife löschen möchten.
2. Halten Sie die Umschalttaste gedrückt, und drücken Sie die Taste „-“.

Löschen aller Menüs aus der Umschaltschleife

1. Halten Sie die Umschalttaste gedrückt, und drücken Sie die Taste „Esc“.
2. Drücken Sie zur Bestätigung die Eingabetaste. Das Menü „Bevorzugte Ansicht“ [100] wird angezeigt.

Vorgabe Togglefunktionsschleife

Abb. 28 zeigt die standardmäßige Toggle-Funktionsschleife an. Diese Schleife beinhaltet die notwendigen vor dem Start einzustellenden Menüs. Toggletaste drücken, um das Menü [211] zu öffnen, dann mit der Taste Next die Untermenüs [212] bis [21A] öffnen und die Parameter eingeben. Wenn die Toggletaste erneut gedrückt wird, wird Menü [221] angezeigt.

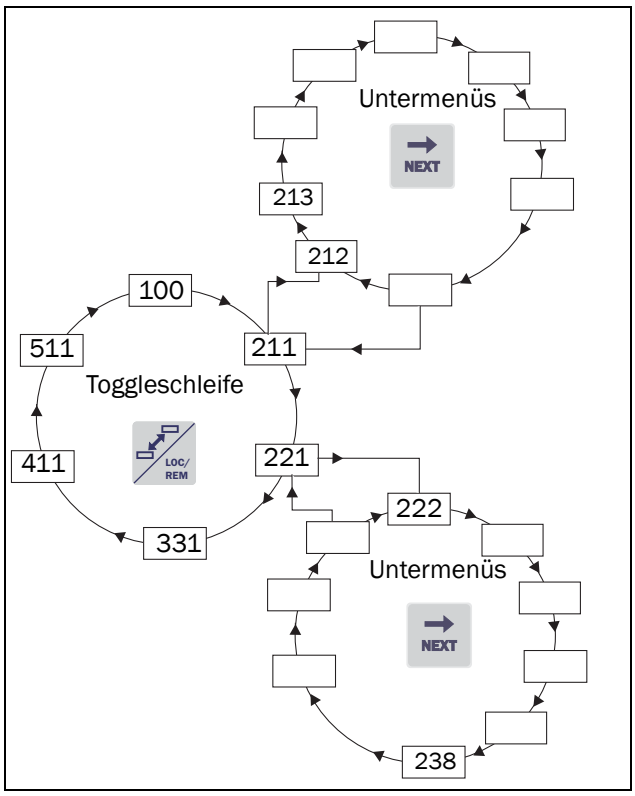


Abb. 28 Vorgabe Togglefunktionsschleife

Anzeige der Menüs in der Toggleschleife

Die Menüs in der Toggleschleife werden mit **T** gekennzeichnet und im Bereich B im Display angezeigt.

Vorort-/Fernsteuer-Funktion

Die Loc/Rem-Funktion dieser Taste ist in der Voreinstellung deaktiviert. Die Funktion wird in Menü [2171] und/oder [2172] aktiviert.

Mit dieser Funktion kann der Frequenzumformer zwischen Steuerung über Bedieneinheit und Steuerung über Klemmleiste umgeschaltet werden. Die Funktion Vorort-/Fern kann auch über DigIn umgeschalten werden, siehe Menü Digitaleingänge [520].

Wechsel des Steuermodus

1. Die Loc/Rem-Taste für fünf Sekunden gedrückt halten, bis Lokal? oder Fern? angezeigt wird.
2. Mit Enter-Taste bestätigen.
3. Mit der Taste Esc kann der Vorgang abgebrochen werden.

Modus Lokal (Vor-Ort-Betrieb)

Der Vorort-Modus wird nur für kurzfristigen Betrieb eingesetzt. Bei einem Wechsel in den Vorort-Betrieb wird der Frequenzumrichter gemäß dem definierten Betriensmodus gesteuert, entsprechend [2171] und [2172]. Der aktuelle Status des FU wird nicht verändert, d. h. die Run/Stopp-Bedingungen und die aktuelle Drehzahl bleiben genau gleich. Wenn der FU auf Vorort-Betrieb eingestellt ist, zeigt das Display **L** im Bereich B der Anzeige.

Der FU wird über die Tasten der Bedieneinheit gestartet und gestoppt. Das Referenzsignal kann mit den Tasten + und - der Tastatur im Menü [310] entsprechend der Auswahl in Menü [369].

Modus Steuerung über Klemmensignal (Fern)

Wenn der FU auf FERN-Betrieb umgestellt ist, kann er über ausgewählte Steuerarten in den Menüs Ref Signal [214], Run/Stp Sgnl [215] und Reset Sgnl [216] gesteuert werden. Der aktuelle Bedienungsstatus des FU entspricht dem Status und den Einstellungen desprogrammierten Steuermodus, z. B. Start/Stopp-Status und Einstellungen der programmierten Steuerauswahl, Beschleunigungs- und Verzögerungszeit gemäß den in den Menüs Beschleunigungszeit [331] / Verzögerungszeit [332] gewählten Referenzwerten.

Um den aktuellen Status von Lokal oder Fern der FU-Steuerung zu überwachen, ist an den Digitalausgängen oder Relais eine “Loc/Rem” Funktion verfügbar. Wenn der FU auf Lokal eingestellt ist, ist das DigOut oder Relais aktiv High, bei Fern ist das Signal inaktiv Low, siehe Menüs Digital Outputs [540] und Relais [550].

8.3.6 Funktionstasten

Mit den Funktionstasten kann das Menü bedient werden. Außerdem können sie für die Programmierung und das Auslesen aller Menüeinstellungen verwendet werden.

Tabelle 13 Funktionstasten

ENTER	Taste ENTER:	- in eine niedrigere Menüebene wechseln - geänderte Einstellung bestätigen
ESC	Taste ESCAPE:	- in eine höhere Menüebene wechseln - geänderte Einstellung ignorieren, ohne zu bestätigen
PREV	Taste PREVIOUS:	- in das vorherige Menü innerhalb der gleichen Menüebene wechseln - zu höherwertiger Ziffer im Bearbeitungsmodus wechseln
NEXT	Taste NEXT:	- in das nächste Menü innerhalb der gleichen Ebene wechseln - zu niederwertigerer Ziffer im Bearbeitungsmodus wechseln
–	Taste -:	- Wert verringern - Auswahl ändern
+	Taste +:	- Wert erhöhen - Auswahl ändern

Abb. 29 Menüstruktur

8.4 Menüstruktur

Die Menüstruktur besteht aus 4 Ebenen:

Hauptmenü 1. Ebene	Erstes Zeichen in der Menünummer.
2. Ebene	Zweites Zeichen in der Menünummer.
3. Ebene	Drittes Zeichen in der Menünummer.
4. Ebene	Viertes Zeichen in der Menünummer.

Die Struktur ist somit unabhängig von der Anzahl der Menüs je Ebene.

Beispielsweise kann ein Menü ein auswählbares Menü („Einst/Anz SW“ [310]) oder 17 auswählbare Menüs („Drehzahl“ [340]) beinhalten.

HINWEIS: Wenn eine Ebene mehr als 10 Menüs beinhaltet, wird die Nummerierung in alphabetischer Reihenfolge fortgeführt.

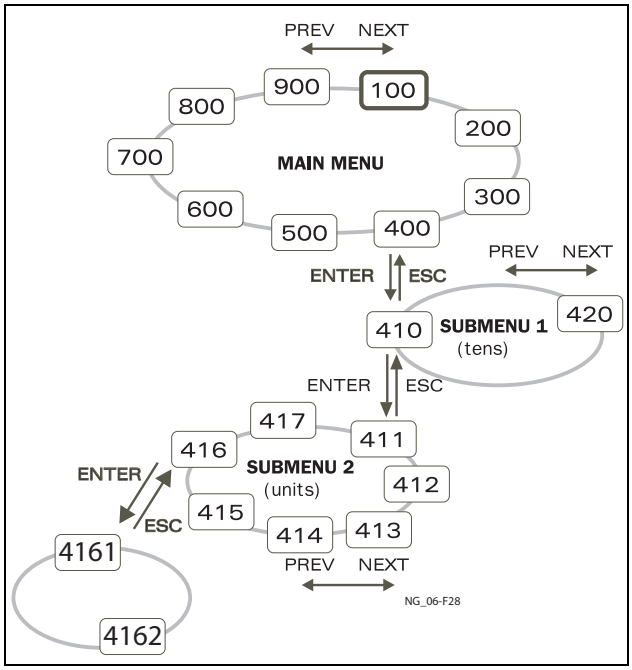


Abb. 30 Menüstruktur (Grundprinzip)

8.4.1 Das Hauptmenü für den AFR

Dieser Abschnitt beinhaltet eine kurze Beschreibung der Funktionen im Hauptmenü für den AFR.
Informationen zu Emotron VFX und FDU finden Sie in der Standardbetriebsanleitung.

100 Startmenü

Wird beim Einschalten angezeigt. Standardmäßig wird der Prozesswert angezeigt. Viele weitere Werte können programmiert werden.

200 Haupteinstellung

Haupteinstellungen für den Betrieb des AFR. Am wichtigsten sind die Motordateneinstellungen sowie die Betriebsmittel und Einstellungen für Optionen.

300 Prozess- und Anwendungsparameter

Anwendungsspezifische Einstellungen wie Prozess- oder Maschinenleistungsparameter.

500 Eingänge/Ausgänge und virtuelle Verbindungen

Alle Einstellungen für Ein- und Ausgänge werden hier eingegeben.

600 Logische funktionen und Timer

Alle Einstellungen für bedingte Signale werden hier eingegeben.

700 Ansicht Betrieb und Status

Ansicht aller Betriebsdaten wie Frequenz, Last, Leistung, Stromstärke usw.

800 Ansicht fehlerspeich

Anzeige der letzen 10 Fehler im Fehlerspeicher.

900 Service-Informationen und AFR Daten

Elektronisches Typenschild zur Anzeige der Softwareversion und des AFR-Typs.

000 AFR Option

Haupteinstellung für AFR-spezifische Funktionen.

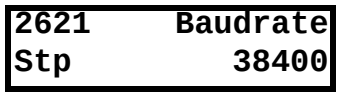
8.5 Programmierung während des Betriebs

Die meisten Parameter können während des Betriebs ohne Anhalten der AFR-Einheit oder des VSI geändert werden. Parameter, die nicht geändert werden können, werden durch ein Schloss-Symbol gekennzeichnet.

HINWEIS: Wenn Sie versuchen, eine Funktion während des Betriebs zu ändern, die nur bei angehaltenem AFR geändert werden kann, wird die Meldung „Zuerst Stop“ angezeigt.

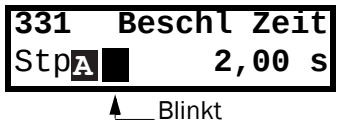
8.6 Bearbeiten der Werte in einem Menü

Die meisten Werte in der zweiten Menüzeile können auf zwei verschiedene Arten geändert werden. Numerische Werte wie die Baudrate können nur über die erste Alternative geändert werden.



Alternative 1

Wenn Sie zur Änderung eines Werts auf + oder – drücken, blinkt der Cursor auf der linken Seite der Anzeige und der Wert wird durch Drücken der entsprechenden Taste erhöht oder verringert. Wenn Sie die Taste „+“ oder „-“ gedrückt halten, erhöht oder verringert sich der Wert fortlaufend. Wenn die Taste gedrückt bleibt, erhöht sich die Geschwindigkeit der Werteänderung. Über die Umschalttaste kann das Vorzeichen des eingegebenen Werts geändert werden. Das Vorzeichen des Werts wird auch geändert, wenn die Null passiert wird. Drücken Sie „Enter“, um den Wert zu bestätigen.

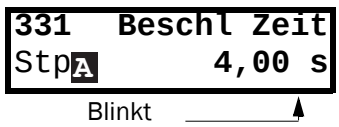


Alternative 2

Drücken Sie die Taste „+“ oder „-“, um in den Bearbeitungsmodus zu wechseln. Drücken Sie dann die Taste „Prev“ oder „Next“, um den Cursor auf die Stelle des Werts zu bewegen, die geändert werden soll. Die Ziffer an der Stelle des Cursors fängt an zu blinken. Bewegen Sie den Cursor mit den Tasten „Prev“ oder „Next“. Wenn Sie die Taste „+“ oder „-“ drücken, erhöht oder verringert sich die Ziffer an der Stelle des Cursors. Diese Alternative eignet sich vor allem für große Änderungen, z. B. von 2 s auf 400 s.

Drücken Sie die Umschalttaste, um das Vorzeichen des Werts zu ändern. So können negative Werte eingegeben werden.

Beispiel: Wenn Sie „Next“ drücken, blinkt die 4.



Drücken Sie „Enter“, um die Einstellung zu speichern, und „Esc“, um den Bearbeitungsmodus zu verlassen.

8.7 Kopieren des aktuellen Parameters in alle Datensätze

Wenn ein Parameter angezeigt wird, drücken Sie 5 Sekunden lang die Taste „Enter“. Daraufhin wird „InAlleSätze?“ angezeigt. Drücken Sie „Enter“, um die Einstellung des aktuellen Parameters in alle Datensätze zu kopieren.

8.8 Programmierungsbeispiel

Dieses Beispiel zeigt, wie eine Änderung der Sprache von Englisch (Standard) zu Niederländisch programmiert werden kann.

Der blinkende Cursor zeigt eine vorgenommene Änderung an, die noch nicht gespeichert wurde. Wenn zu diesem Zeitpunkt die Netzspannung ausfällt, wird die Änderung nicht gespeichert.

Verwenden Sie zum Fortfahren und Wechseln in andere Menüs die Tasten „Esc“, „Prev“, „Next“ oder die Umschalttaste.

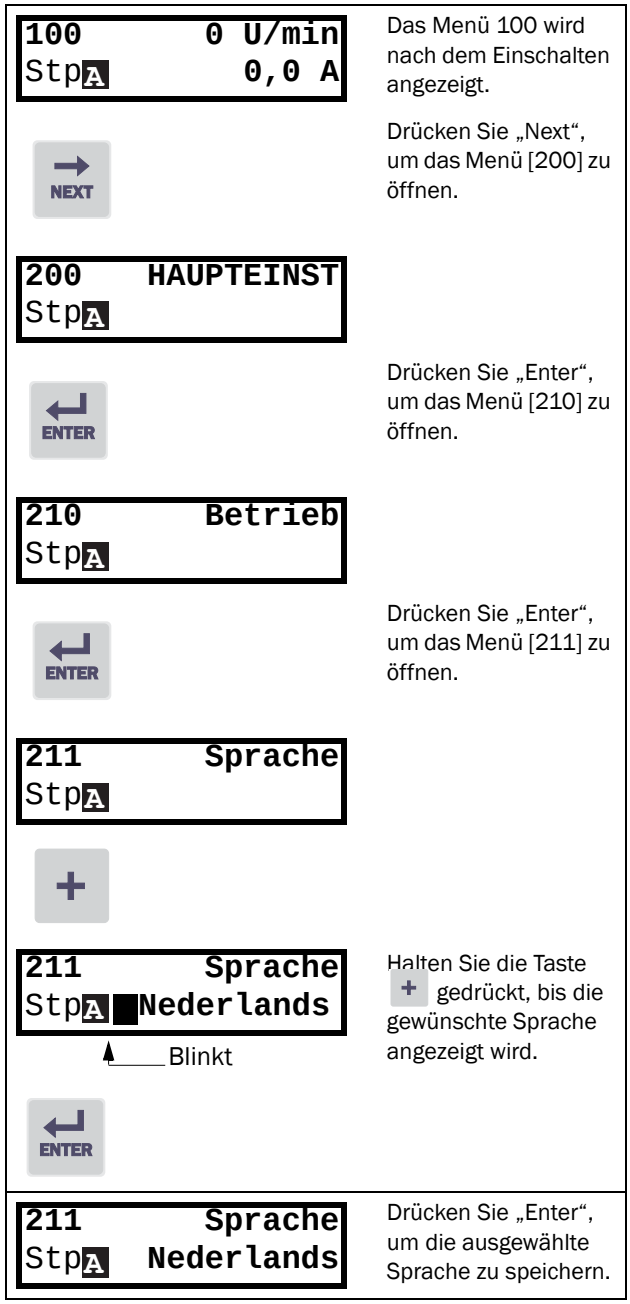


Abb. 31 Programmierungsbeispiel

9. Funktionsbeschreibung für die AFR-Einheit

In diesem Kapitel werden die Menüs und Parameter in der AFR-Software beschrieben. Es sind eine kurze Beschreibung jeder Funktion und Informationen über Standardwerte, Bereiche usw. enthalten.

Die Funktionsbeschreibung für VFXR/FDUL finden Sie in der Betriebsanleitung für Emotron VFX/FDU 2.0 im Kapitel
„Funktionsbeschreibung“.

HINWEIS: Informationen zur Kommunikation finden Sie in den Betriebsanleitungen für Emotron VFX/FDU 2.0.

HINWEIS: Funktionen, die mit dem Symbol gekennzeichnet sind, können im Run-Modus nicht geändert werden.

Beschreibung der Tabellenanordnung

	Menü-Nr. Menü-Name Status Ausgewählter	
Standard:		
Auswahl oder Bereich	Ganzzahlwert der Auswahl	Beschreibung

Darstellung der Einstellungen

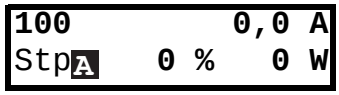
Die Darstellung aller in diesem Kapitel beschriebenen Wertebereiche umfasst 3 signifikante Ziffern. Tabelle 14 zeigt die Darstellung für 3 signifikante Ziffern.

Tabelle 14

Darstellung mit	3 Ziffern
0,01-9,99	0,01
10,0-99,9	0,1
100-999	1
1000-9990	10
10000-99900	100

9.1 Startmenü [100]

Dieses Menü wird nach jedem Einschalten angezeigt. Wird die Tastatur während des Betriebs länger als 5 Minuten nicht bedient, wird automatisch das Menü [100] angezeigt. Die automatische Rückkehrfunktion wird abgeschaltet, sobald die Umschalttaste und die Stopptaste gleichzeitig gedrückt werden. Standardmäßig wird der Ist-Prozess-Status angezeigt.



Im Menü „Startmenü“ [100] werden die im Menü [110], Zeile 1, und [120], Zeile 2, vorgenommen Einstellungen angezeigt. Siehe Abb. 32.

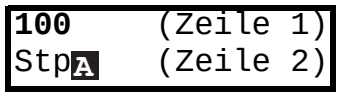


Abb. 32 Anzeigefunktionen

9.1.1 Zeile 1 [110]

Legt den Inhalt der oberen Menüzeile fest [100] Startmenü.

	110Zeile 1 Stp A Strom	
Standard:		Strom
Je nach Menü		
Prozesswert	0	Prozesswert (Q)
Drehmoment	2	Drehmoment
Prozess Soll	3	Prozesssollwert
React Power	4	Blindleistung
El. Leistung	5	Elektrische Leistung
Strom	6	Strom
Ausg Spann.	7	Ausgangsspannung
Frequenz	8	Frequenz
DC Spannung	9	DC-Spannung
Kühlkörper °C	10	Kühlkörpertemperatur
AFR Status	12	AFR-Status
Run Zeit	13	Run-Zeit
Energie	14	Energie
Netzsp. Zeit	15	Netzspannungszeit

9.1.2 Zeile 2 [120]

Legt den Inhalt der unteren Zeile im Menü „Startmenü“ [100] fest. Dieselbe Auswahl wie im Menü [110].

	120 Zeile 2 StpA Drehmoment
Standard:	Drehmoment

9.2 Haupteinst [200]

Das Menü „Haupseinst“ enthält die wichtigsten Einstellungen, um den AFR betriebsbereit zu machen und für die Anwendung einzurichten. Es sind verschiedene Untermenüs für die Steuerung der Einheit, den Schutz, Betriebsmittel und das Autoreset von Fehlern vorhanden. Dieses Menü wird umgehend angepasst, um Optionen zu integrieren und die erforderlichen Einstellungen anzuzeigen.

9.2.1 Betrieb [210]

In diesem Untermenü können Auswahlen in Bezug auf die Steuersignale und die serielle Kommunikation getroffen werden und die AFE-Einheit kann für die Anwendung eingerichtet werden.

Sprache [211]

Wählen Sie die Sprache für die LCD-Anzeige aus. Die Auswahl der Sprache bleibt unverändert, auch wenn später der Befehl zum Laden der Standardwerte ausgeführt wird.

		211 Sprache StpA English
Standard:		English
English	0	Englisch ist ausgewählt
Svenska	1	Schwedisch ist ausgewählt
Nederlands	2	Niederländisch ist ausgewählt
Deutsch	3	Deutsch ist ausgewählt
Français	4	Französisch ist ausgewählt
Español	5	Spanisch ist ausgewählt
Русский	6	Russisch ist ausgewählt
Italiano	7	Italienisch ist ausgewählt
Česky	8	Tschechisch ist ausgewählt
Turkish	9	Türkisch ist ausgewählt

Ref Signal [214]

Zur Steuerung der Blindleistung der AFE-Einheit ist ein Sollwertsignal erforderlich. Dieses Sollwertsignal kann über eine Klemme der Installation, die Tastatur des AFR oder per serieller oder Feldbus-Kommunikation gesteuert werden. Wählen Sie in diesem Menü das erforderliche Sollwertsignal für die Anwendung aus.

		214 Ref Signal StpA Taste
Standard:		Taste
Klemme	0	Das Sollwertsignal stammt von den Analogeingängen der Klemmleiste (Anschlüsse 1-22).
Taste	1	Der Sollwert wird auf der Bedieneinheit über die Tasten „+“ und „-“ eingestellt. Dies ist nur im Menü „Einst/Anz SW“ [310] möglich.
Com	2	Der Sollwert wird per serieller Kommunikation (RS 485, Feldbus) eingestellt. Weitere Informationen dazu enthält das Handbuch zur Feldbus- oder RS232/485-Option.

HINWEIS: Wenn der Sollwert von „Klemme“ zu „Taste“ geändert wird, ist der letzte Klemmensollwert der Standardwert für die Bedieneinheit.

Run/Stp Sgnl [215]

Über diese Funktion wird die Quelle für die Start- und Stopp-Befehle ausgewählt.

		215 Run/Stp Sgnl StpA Taste
Standard:		Taste
Klemme	0	Das Start/Stopp-Signal stammt von den Digitaleingängen der Klemmleiste (Anschlüsse 1-22).
Taste	1	Start und Stopp werden auf der Bedieneinheit eingestellt.
Com	2	Der Start/Stopp wird per serieller Kommunikation (RS 485, Feldbus) eingestellt. Weitere Informationen dazu enthält das Handbuch zur Feldbus- oder RS232/485-Option.

Reset Sgnl [216]

Wenn der AFR wegen eines Fehlers gestoppt wird, ist ein Reset-Befehl erforderlich, damit der AFR neu gestartet werden kann. Über diese Funktion können Sie die Quelle des Reset-Signals auswählen.

		216 Reset Sgnl Stp A Taste
Standard:		Taste
Klemme	0	Der Befehl erfolgt über die Eingänge der Klemmleiste (Anschlüsse 1-22).
Taste	1	Der Befehl erfolgt über die Befehlstasten auf der Bedieneinheit.
Com	2	Der Befehl erfolgt per serieller Kommunikation (RS 485, Feldbus).
KI+Taste	3	Der Befehl erfolgt über die Eingänge der Klemmleiste (Anschlüsse 1-22) oder über die Tastatur.
Com+Taste	4	Der Befehl erfolgt per serieller Kommunikation (RS485, Feldbus) oder über die Tastatur.
KI+Com+Taste	5	Der Befehl erfolgt über die Eingänge der Klemmleiste (Anschlüsse 1-22), über die Tastatur oder per serieller Kommunikation (RS485, Feldbus).

Menü „Lokal/Fern“ [217]

Weitere Informationen finden Sie in der Betriebsanleitung für Emotron VFX/FDU 2.0.

Tastatursperre [218]

Weitere Informationen finden Sie in der Betriebsanleitung für Emotron VFX/FDU 2.0.

„Niveau/Flanke“-Steuerung [21A]

Weitere Informationen finden Sie in der Betriebsanleitung für Emotron VFX/FDU 2.0.

9.2.2 Mot Schutz [230]

Weitere Informationen finden Sie in der Betriebsanleitung für Emotron VFX/FDU 2.0.

9.2.3 Satzwahl [240]

Wähle Satz [241]

Hier können Sie den Parametersatz auswählen.

Hinweis: Die AFE-Einheit (Active Front End) unterstützt nur einen Parametersatz.

		241 Wähle Satz Stp A A
Standard:		A
Auswahl:		A
A	0	Feste Auswahl des Parametersatzes A

Der aktive Satz kann über die Funktion „FI Status“ [721] angezeigt werden.

LadeVoreinst [243]

Mithilfe dieser Funktion kann die Werkseinstellung für den Parametersatz ausgewählt werden. Wenn die Voreinstellung geladen wird, werden alle in der Software vorgenommenen Änderungen auf die Werkseinstellungen gesetzt.

		243 Lade>Voreinst
Standard:		A
A	0	Nur der ausgewählte Parameter wird auf die Voreinstellung zurückgesetzt.
Werkseinst	5	Alle Einstellungen außer [211], [261] und [923] werden auf die Voreinstellung zurückgesetzt.

HINWEIS: Der Stundenzähler des Fehlerspeichers und weitere SCHREIBGESCHÜTZTE Menüs gelten nicht als Einstellungen und sind hiervon nicht betroffen.

HINWEIS: Bei der Auswahl von „Werkseinst“ wird die Meldung „Ändern?“ angezeigt. Drücken Sie die Taste „+“, um „Ja“ anzuzeigen, und drücken Sie dann zur Bestätigung „Enter“.

9.2.4 Fehlerrücksetzung/ Fehlerbedingungen [250]

Weitere Informationen finden Sie in der Betriebsanleitung für Emotron VFX/FDU 2.0.

9.2.5 Serielle Kommunikation [260]

Weitere Informationen finden Sie in der Betriebsanleitung für Emotron VFX/FDU 2.0.

9.3 Prozess- und Anwendungsparameter [300]

Diese Parameter werden hauptsächlich angepasst, um eine optimale Prozess- oder Maschinenleistung zu erhalten.

9.3.1 Setzen und Einstellen des Sollwertes [310]

Sollwert für Blindleistung in % der Nennleistung der AFR-Einheit einstellen/anzeigen.

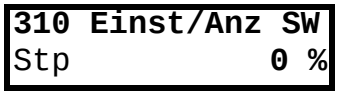
HINWEIS:
Positiver Wert – kapazitiv oder voreilend.
Negativer Wert – induktiv oder nacheilend.

Anzeigen des Sollwerts

Standardmäßig befindet sich das Menü [310] im Ansichtsmodus. Es wird der Wert des aktiven Sollwertsignals angezeigt.

Einstellen des Sollwerts

Wenn die Funktion „Ref Signal“ [214] auf „Ref Signal = Taste“ eingestellt ist, kann der Sollwert auf der Bedieneinheit im Menü „Einst/Anz SW“ [310] über die Tasten „+“ und „-“ als normaler Parameter oder als Motorpotentiometer eingerichtet werden.



Standard:	0 %
Bereich	+/- Qmax [o41]

HINWEIS: Schreibzugriff auf diesen Parameter besteht nur, wenn die Menüoption „Ref Signal“ [214] auf „Taste“ gesetzt ist. Die Betriebsanleitung für Emotron VFX/FDU 2.0 enthält im Abschnitt 10.5 Reference signal weitere Informationen zur Verwendung des Sollwertsignals.

9.4 E/A [500]

Informationen zu Einstellungen der Standardeingänge und -ausgänge der AFE-Einheit finden Sie in der Betriebsanleitung für Emotron VFX/FDU 2.0.

HINWEIS:
Das Relais 1 ist für das Laderelais K2 vorgesehen.
Das Relais 3 ist für den Hauptkontakt K1 vorgesehen.

HINWEIS:
Die Standardwerte können gegenüber den in der Standardbetriebsanleitung angegebenen Werten abweichen.

9.5 Logische Funktionen und Timer [600]

Informationen zur Programmierung von Komparatoren, logischen Funktionen und Timern finden Sie in der Betriebsanleitung für Emotron VFX/FDU 2.0.

HINWEIS:
Die Standardwerte können gegenüber den in der Standardbetriebsanleitung angegebenen Werten abweichen.

9.6 Ansicht Betrieb/Status [700]

Menü mit Parametern für die Ansicht aller Ist-Betriebsdaten wie Drehzahl, Drehmoment, Leistung usw.

9.6.1 Betrieb [710]

Prozesswert (Blindleistung) [711]

Der Prozesswert ist eine Anzeigefunktion, die abhängig von verschiedenen Mengen und Einheiten für den Sollwert in % der Nennleistung programmiert werden kann.

HINWEIS:
Positiver Wert – kapazitiv oder voreilend.
Negativer Wert – induktiv oder nacheilend.

	711 Prozesswert Stp 0 %
Einheit	%
Darstellung	1%

Drehmoment [713]

Zeigt das virtuelle Drehmoment in % der Nennleistung und in W an.

HINWEIS:
Positiver Wert – generatorisch.
Negativer Wert – motorisch.

	713 Drehmoment Stp 0 % 0 W
Einheit:	W
Darstellung:	1 W

Reactive power [714]

Zeigt die Ist-Blindleistung an.

HINWEIS:
Positiver Wert – kapazitiv oder voreilend.
Negativer Wert – induktiv oder nacheilend.

	714 Wellenleist Stp W
Einheit:	W
Darstellung:	1 W

El. Leistung [715]

Zeigt den Istwert der elektrischen Ausgangsleistung an.

HINWEIS:
Positiver Wert – generatorisch.
Negativer Wert – motorisch.

	715 El. Leistung Stp kW
Einheit:	kW
Darstellung:	1 W

Strom [716]

Zeigt den Istwert des Ausgangsstroms an.

	716 Strom Stp A
Einheit:	A
Darstellung:	0,1 A

Ausg Spann. [717]

Zeigt den Istwert der Ausgangsspannung an, also die AFR-Klemmenspannung.

	717 Ausg Spann. Stp V
Einheit:	V
Darstellung:	1 V

Frequenz [718]

Zeigt den Istwert der Ausgangsfrequenz an.

HINWEIS:
Positiver Wert – Positive Phasenfolge, also L1 – L2 – L3.
Negativer Wert – Negative Phasenfolge, also L3 – L2 – L1.

	718 Frequenz Stp Hz
Einheit:	Hz
Darstellung:	0,1 Hz

DC Spannung [719]

Zeigt den Istwert der Zwischenkreisspannung an.

	719 DC Spannung Stp V
Einheit:	V
Darstellung:	1 V

Kühlkörper°C [71A]

Zeigt den Istwert der Kühlkörpertemperatur an.

	71A Kühlkörper °C
Einheit:	C
Darstellung:	0,1

9.6.2 Status [720]

Informationen zur Anzeige des VSI-Gesamtstatus finden Sie in der Betriebsanleitung für Emotron VFX/FDU 2.0.

9.6.3 Betriebswerte [730]

Informationen zur Anzeige der VSI-Betriebswerte finden Sie in der Betriebsanleitung für Emotron VFX/FDU 2.0.

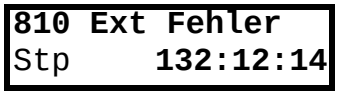
9.7 Fehlerspeicher [800]

Hauptmenü mit Parametern für die Anzeige aller gespeicherten Fehlerdaten. Der AFR speichert die letzten 9 Fehler im Fehlerspeicher. Der Fehlerspeicher wird nach dem FIFO-Verfahren aktualisiert (zuerst herein – zuerst hinaus). Jeder Fehler wird im Speicher entsprechend der Zeit auf dem Run-Zeit-Zähler [731] protokolliert. Bei jedem Fehler werden die Ist-Werte verschiedener Parameter gespeichert und stehen für eine Fehlersuche zur Verfügung.

9.7.1 Fehlerspeicherlog [810]

Zeigt die Ursache und den Zeitpunkt des Fehlers an. Beim Auftreten eines Fehlers werden die Statusmenüs in den Fehlermeldungsspeicher kopiert. Es gibt 9 Fehlermeldungsprotokolle [810]–[890]. Beim zehnten Fehler wird der älteste gelöscht.

	8x0 Fehlermeldung Stp h:mm:ss
Einheit:	h: m (Stunden: Minuten)
Bereich:	0h: 0m–65355h: 59m



Der Feldbus-Ganzzahlwert der Fehlermeldung kann der Meldungstabelle für Warnungen [722] entnommen werden.

HINWEIS: Die Bits 0 bis 5 werden für Fehlermeldungen verwendet. Die Bits 6 bis 15 werden für interne Zwecke verwendet.

Fehlermeldung [811]-[81N]

Die Informationen aus den Statusmenüs werden beim Auftreten eines Fehlers in den Fehlermeldungsspeicher kopiert.

Fehlermenü	Kopiert aus	Beschreibung
811	711	Prozesswert
813	713	Drehmoment
814	714	Blindleistung
815	715	Elektrische Leistung
816	716	Strom
817	717	Ausgangsspannung
818	718	Frequenz
819	719	Zwischenkreisspannung
81A	71A	Kühlkörpertemperatur
81C	721	VSI-Status
81D	723	Digitaleingangsstatus
81E	724	Digitalausgangsstatus
81F	725	Analogeingangsstatus 1-2
81G	726	Analogeingangsstatus 3-4
81H	727	Analogausgangsstatus 1-2
81L	731	Run-Zeit
81M	732	Netzspannungszeit
81N	733	Energie
81O	310	Prozesssollwert

Beispiel:

Abb. 33 zeigt das dritte Fehlerspeichermenü [830] an: Der Übertemperaturfehler trat nach 1396 Stunden und 13 Minuten in der Run-Zeit auf.

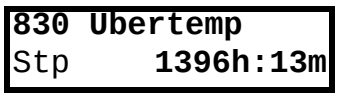


Abb. 33 Fehler 3

9.7.2 Fehlermeldungen [820] – [890]

Dieselben Informationen wie beim Menü [810].

9.7.3 Rücksetzen Fehlerspeicher [8A0]

Der Inhalt der 10 Fehlerspeicher wird zurückgesetzt.

Standard:		Nein
Nein	0	
Ja	1	

HINWEIS: Nach dem Zurücksetzen kehrt die Einstellung automatisch zu „NEIN“ zurück. Die Meldung „OK“ wird 2 Sekunden lang angezeigt.

9.8 System Info [900]

Hauptmenü für die Anzeige aller AFR-Systemdaten.

9.8.1 AFR-Daten [920]

AFR Typ [921]

Zeigt den von der Typnummer abhängigen AFR-Typ an.

Die Optionen sind auf dem Typenschild des AFR angegeben.

Beispiel für den Typ

Beispiele:

AFR46-175, geeignet für eine Netzspannung von 380 bis 460 V und einen Nenneingangsstrom von 175 A.

Software [922]

Zeigt die Softwareversionsnummer des AFR an.

Abb. 34 zeigt ein Beispiel für die Versionsnummer an.

```
922 Software
Stp   V4.30-97.03
```

Abb. 34 Beispiel für die Softwareversion

Tabelle 15 Informationen für die Modbus- und Profibus-Nummer, Softwareversion

Bit	Beschreibung
7-0	Nebenversion
13-8	Hauptversion
15-14	Veröffentlichung 00: V, Veröffentlichungsversion 01: P, Vorabversion 10: β, Beta-Version 11: α, Alpha-Version

Tabelle 16 Informationen für die Modbus- und Profibus-Nummer, Optionsversion

Bit	Beschreibung
7-0	Nebenversion
15-8	Hauptversion

V 4.30 = Version der Software

HINWEIS: Die im Menü [920] angezeigte Softwareversionsnummer muss der Softwareversionsnummer entsprechen, die auf der Titelseite dieser Betriebsanleitung angegeben ist. Andernfalls können die in dieser Betriebsanleitung beschriebenen Funktionen von denen des AFR abweichen.

9.9 AFR Option [000]

Hauptmenü für AFR-spezifische Einstellungen.

9.9.1 Netzparameter [010]

Hauptmenü für Spannungsversorgungsparameter.

Netzspannung [010]

Nennversorgungsspannung.

	`011 Supply Volts` `Stp  400 V`
Standard:	400 V
Bereich:	380 - 460 V

Netzfrequenz[012]

Nennnetzfrequenz.

	`012 Supply Freq` `Stp  50 Hz`
Standard:	50 Hz
Bereich:	50 - 60 Hz

Netzstrom [013]

Nennnetzstrom. Wird nur für die Synchronisierung der Netzversorgung und den Überstromschutz verwendet.

	`013 Supply Curr` `Stp  AFR. Inom`
Standard:	AFR. Inom
Bereich:	0 - AFR. Inom

Phasenfolge [014]

Nennnetzphasenfolge.

		`014 Supply Seq` `Stp  Pos`
Standard:		Pos
Pos	0	Positive Phasenfolge, also L1 – L2 – L3
Neg	1	Negative Phasenfolge, also L3 – L2 – L1

Netz ID run [015]

Identifikationslauf zur Messung und Einrichtung von Versorgungsparametern.

		015 Supply IDrun Stp **Aus**
Standard:		Aus
Aus	0	
Ein	1	Freigabe Versorgungsidentifikationslauf

Netz Auto [016]

Automatische Aktivierung der Netzversorgungsparameteridentifikation nach jedem Einschalten.

		016 Supply Auto Stp **Aus**
Standard:		Aus
Aus	0	
Ein	1	Freigabe automatischer Identifikationslauf

Spannungssensor [017]

Optionaler Netzspannungssensor.

		017 Volt sensor Stp **Pos**
Standard:		Aus
Aus	0	
Ein	1	Freigabe für die Messung der Versorgungsspannung.

HINWEIS: Hardware-Option zur Messung der Versorgungsspannung erforderlich.

9.9.2 Lade/Start parameter [020]

Hauptmenü für die Ladesteuerung und für Start-/Stopp-Parameter.

Vorladesteuerung [021]

Funktion zur Laderelaissteuerung im Zwischenkreis. .

		021 Charge Ctrl Stp **Supply-NC**
Standard:		Supply - NC
Supply - NC	0	Laden bei Spannungsversorgung über NC-Anschluss an Relais 1.
Supply - NO	1	Laden bei Spannungsversorgung über NO-Anschluss an Relais 1.
Run-NO	2	Laden bei Run-Befehl über NO-Anschluss an Relais 1.
Enable - NO	3	Laden bei Freigabe-Befehl über NO-Anschluss an Relais 1.

HINWEIS: Bei den NO-Varianten ist die optionale externe 24-V-Spannungsversorgung erforderlich.

Start Mode [022]

Start-/Stopp-Modus. Wenn „Regen“ ausgewählt ist, startet der AFR nach einer Regenerationsanforderung.

		022 Run/Stp Mode Stp **Standard**
Standard:		Standard
Standard	0	AFR aktiv über Run-Befehl
Regen	1	AFR nur aktiv bei erforderlicher Regeneration und gültigem Run-Befehl

HINWEIS: Hardware-Option zur Messung der Netzspannung für den Regenerationsmodus erforderlich.

Regeneration Stopp Verzögerungszeit [023]

Verzögerungszeit für Regenerationsstopp nach Wechsel des AFR in den motorischen Modus.

	023 Reg Stp Mode Stp **1s**
Standard:	1 s
Bereich	0,0 - 10,0 s

HINWEIS: Messung der Versorgungsspannung für den Regenerationsmodus erforderlich.

9.9.3 Udc controller parameters [O30]

Hauptmenü für (Udc-)Parameter der Zwischenkreisspannung.

Udc -Sollwert [O31]

Sollwert für die Zwischenkreisspannung.

	O31 Udc ref Stp **1.05*Upeak**
Standard:	1,05*Upeak
Bereich	Upeak bis Umax

HINWEIS: Der Sollwert für die Zwischenkreisspannung ist durch die Ist-Versorgungsspannung und [O37 Udc margin] begrenzt.

Udc ramp time [O32]

Udc-Rampenzeit, als Zeit von 0 -> 1000 V definiert.

	O32 Udc ramp Stp **1 s**
Standard:	1 s
Bereich	0,0 - 10,0 s

Udc PI Gain controller [O33]

Proportionalverstärkung des Udc-PI-Reglers.

	O33 Udc PI Gain Stp **5,0**
Standard:	5,0
Bereich	0,0 - 10,0

Udc PI Time controller [O34]

Feste Zeitkonstante des Udc-PI-Reglers.

	O34 Udc PI Time Stp **0,2 s**
Standard:	0,2 s
Bereich	0,0 - 10,0 s

Udc PI Max limit [O35]

Obergrenze des Udc-PI-Reglers, d. h. die Wirkleistungsgrenze.

	O35 Udc PI Max Stp **200 %**
Standard:	200 %
Bereich	0 - 400 %

Udc PI Charge limit [O36]

Ladeobergrenze des Udc-PI-Reglers während der Synchronisierung, d. h. beim Udc-Ladevorgang.

	O36 Udc PI Charg Stp **20 %**
Standard:	20 %
Bereich	0 - 100 %

Udc margin[O37]

Reglergrenze des Udc-Sollwerts vom Istwert der Ausgangsspannung.

	O37 Udc margin Stp **5 %**
Standard:	5 %
Bereich	0,0 - 20,0 %

HINWEIS: Der Sollwert für die interne Zwischenkreisspannung ist durch die Ist-Versorgungsspannung und [O37 Udc margin] begrenzt, wobei

$$\sqrt{3} \times Uac \times (1 + [O37])$$

Uac die Ist-Versorgungsspannung ist.

9.9.4 Reactive power (Q) controller parameters [040]

Q Max limit [041]

Obergrenze der Blindleistung, d. h. die Menge nicht verwendeter Überkapazität, die für die Q-Kompensation zulässig ist.

	041 Q Max Stp **0 %**
Standard:	0 %
Bereich	0 bis 100 %

HINWEIS: Die Blindleistung ist intern durch die Ist-Wirkleistung begrenzt.

Q ramp time [042]

Q-Rampenzeit, als Zeit von 0 -> 100 % definiert.

	042 Q ramp Stp **1 s**
Standard:	1 s
Bereich	0,0 - 10,0 s

Q PI Gain [043]

P-Anteil des Q-PI-Reglers.

	043 Q PI Gain Stp **0,10**
Standard:	0,10
Bereich	0,00 - 1,00

Q PI Time [044]

I-Anteil des Q-PI-Reglers.

	044 Q PI Time Stp **0,1 s**
Standard:	0,1 s
Bereich	0,0 - 10,0 s

Q Filter time [045]

Q-Filterzeit im dynamischen/statischen Regelkreis.

	045 Q Filter Stp **1 s**
Standard:	1 s
Bereich	0,0 - 10,0 s

9.9.5 Frequenzsteuerunsparameter [050]

Frequency type [051]

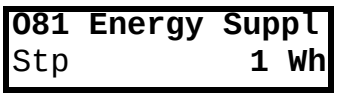
Frequenzmesser zum Ausgleich von Schwankungen bei der Netzfrequenz verwenden.

		051 Freq Type Stp **Observer**
Standard:		Observer
Observer	0	Frequenzmesser verwenden
Fixed	1	Festfrequenz verwenden

9.9.6 Ansicht energiestatus [O80]

Energie vom netz [O81]

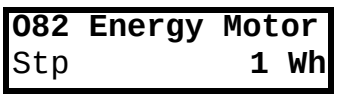
Energie von Netz (Gesamt = motorisch - generatorisch).



Einheit:	Wh
Darstellung:	1 Wh

Energie zum Motor [O82]

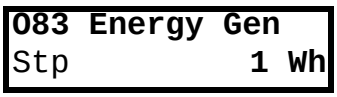
An den Motor gelieferte Energie (motorischer Modus).



Einheit:	Wh
Darstellung:	1 Wh

Energie zum netz [O83]

An das Netz gelieferte Energie (generatorischer Modus).



Einheit:	Wh
Darstellung:	1 Wh

Reset Energie [O84]

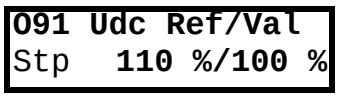
Alle Energie-Wh-Zähler löschen [O81] - [O83]

Standard:		Nein
Nein	0	
Ja	1	Wh-Zähler löschen.

9.9.7 Ansicht Steuerstatus [O90]

Udc Sollwert und aktueller Wert [O91]

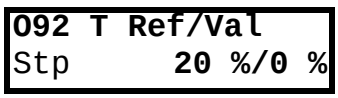
Interner Udc-Sollwert (nach Rampe) und Istwert.



Einheit:	%
Darstellung:	1 %

T Sollwert und aktueller Wert [O92]

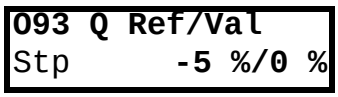
Interner R-Sollwert (Udc-PI-Ausgang) und Istwert.



Einheit:	%
Darstellung:	1 %

Q Sollwert und aktueller Wert [O93]

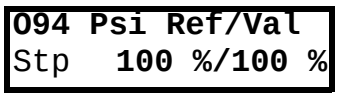
Interner Q-Sollwert (nach Rampe) und Istwert.



Einheit:	%
Darstellung:	1 %

Psi Sollwert und aktueller Wert [O94]

Interner Psi-Sollwert (Q-PI-Ausgang) und Istwert.



Einheit:	%
Darstellung:	1 %

10. Fehlersuche, Diagnose und Wartung

10.1 Fehler, Warnhinweise und Grenzwerte

Um den AFR oder VSI zu schützen, werden die Hauptbetriebsvariablen fortlaufend durch das System überwacht. Wenn eine dieser Variablen die Sicherheitsgrenze überschreitet, wird eine Fehler- oder Warnmeldung angezeigt. Um mögliche gefährliche Situationen zu vermeiden, wechselt der Umrichter selbsttätig in einen Stopp-Modus (Fehler) und die Ursache des Fehlers wird angezeigt.

„Fehler“

- Der AFR/VSI wird sofort gestoppt.
- Das Fehlerrelais oder der Fehlerausgang ist aktiv (falls ausgewählt).
- Die Fehler-LED blinkt.
- Die dazugehörige Fehlermeldung wird angezeigt.
- Der Status „Fhl“ wird angezeigt (Bereich D der Anzeige).

Neben den Fehleranzeigen zeigen zwei weitere Anzeigen an, dass sich der Umrichter in einem „abnormalen“ Zustand befindet.

„Warnung“

- Der AFR/VSI nähert sich einer Fehlergrenze.
- Das Warnrelais oder der Warnausgang ist aktiv (falls ausgewählt).
- Die Fehler-LED blinkt.
- Die dazugehörige Warnmeldung wird im Fenster [722] „Warnung“ angezeigt.
- Eine der Warnungen wird angezeigt (Bereich F der Anzeige).

„Grenzwerte“

- Der AFR/VSI begrenzt das Drehmoment und/oder die Frequenz, um einen Fehler zu verhindern.
- Das Grenzwertrelais oder der Grenzwertausgang ist aktiv (falls ausgewählt).
- Die Fehler-LED blinkt.
- Eine der Grenzwertstatusanzeigen wird angezeigt (Bereich D der Anzeige).

Tabelle 17 Liste der Fehler und Warnungen

Fehler/Warnung Meldungen	Auswahloptionen	Warnmeldungen (Bereich D)
Ext Fehler	Über DigIn	
Com Fehler	Fehl/Aus/Warn	
Übertemp	Ein	ÜT
Überstrom F	Ein	
Überspg G	Ein	
Überspg	Ein	
Unterspg	Ein	USp
Leist Fehler LF #### *	Ein	
Desat ### *	Ein	
ZwKreis Fehl	Ein	
Überspg MMax	Ein	
Überspg	Warnung	VL
Safe stop	Warnung	SST
Supply error	Ein	
Phase error	Ein	
Sync error	Ein	
AutoID error	Ein	
Sensor error	Ein	
Freq Error	Ein	
Volt Error	Ein	

* Der Tabelle Tabelle 18 kann entnommen werden, ob „Desat“ oder „Leist Fehler“ ausgelöst wird.

HINWEIS: Informationen zum VSI enthält die Betriebsanleitung für Emotron FDU/VFX.

10.2 Fehlerzustände, Ursachen und Abhilfe

Die Tabelle in diesem Abschnitt dient als grundlegende Hilfe, um Ursachen von Systemfehlern herauszufinden und mögliche Probleme zu lösen. Eine AFE-Einheit und ein Frequenzumrichter sind meist nur ein kleiner Teil eines kompletten VSI-Systems. Manchmal kann es schwierig sein, die Fehlerursache herauszufinden. Auch wenn der Frequenzumrichter bestimmte Fehlermeldungen bereitstellt, kann die Ursache eines Fehlers nicht immer einfach gefunden werden. Gute Kenntnisse über das gesamte Antriebssystems sind daher notwendig. Wenden Sie sich bei Fragen an Ihren Lieferanten.

Der AFR/VSI versucht, Fehler zu vermeiden, z. B. indem das Drehmoment oder die Überspannung begrenzt wird.

Fehler die während oder kurz nach der Inbetriebnahme auftreten, werden mit hoher Wahrscheinlichkeit durch fehlerhafte Einstellungen oder Anschlüsse verursacht.

Fehler oder Probleme, die nach einer längeren Zeit fehlerfreien Betriebs auftreten, können durch Veränderungen am System oder seiner Umgebung (z. B. Verschleiß) verursacht werden.

Fehler, die regelmäßig ohne erkennbaren Grund auftreten, werden meist durch elektromagnetische Störungen hervorgerufen. Stellen Sie sicher, dass die Installation die Anforderungen der EMV-Richtlinien erfüllt. Siehe Kapitel 7. Seite 27.

Manchmal ist die „Versuchs-und-Irrtums"-Methode ein schnellerer Weg, um die Fehlerursache herauszufinden. Dies kann auf jeder Ebene erfolgen, angefangen bei der Veränderung von Einstellungen und Funktionen bis hin zum Trennen einzelner Steuerkabel oder Austausch ganzer Antriebe.

Das Fehlerprotokoll hilft herauszufinden, ob bestimmte Fehler zu bestimmten Zeitpunkten auftreten. Das Fehlerprotokoll zeichnet ebenso den Zeitpunkt des Fehlers im Verhältnis zum Laufzeitzähler auf.

WARNHINWEIS!
Wenn der AFR oder VSI oder irgend ein Teil des Systems (Motorkabelhüllen, Leitungsrohre, elektrische Schalttafeln, Schaltschrank usw.) geöffnet werden muss, um Inspektionen oder Messungen gemäß dieser Betriebsanleitung vorzunehmen, müssen die Sicherheitsanweisungen in dieser Betriebsanleitung unbedingt gelesen und befolgt werden.

10.2.1 Technisch qualifiziertes Personal

Arbeiten am Frequenzumrichter wie Installation, Inbetriebnahme, Demontage, Messungen usw. dürfen nur von technisch qualifiziertem Personal durchgeführt werden.

10.2.2 Öffnen des Frequenzumrichters

WARNHINWEIS!
Trennen Sie immer die Netzspannung, wenn der AFR oder VSI geöffnet werden muss, und warten Sie mindestens 7 Minuten, damit sich die Kondensatoren entladen können.

WARNHINWEIS!
Überprüfen Sie bei Fehlfunktionen immer die Zwischenkreisspannung oder trennen Sie die Netzspannung und warten Sie eine Stunde, bevor Sie den AFR oder VSI zur Reparatur demontieren.

Die Anschlüsse für die Steuersignale und Schalter sind von der Netzspannung isoliert. Treffen Sie vor dem Öffnen des AFR oder VSI geeignete Sicherheitsvorkehrungen.

10.2.3 Sicherheitsvorkehrungen bei angeschlossenem Motor

Wenn die Notwendigkeit besteht, an einem angeschlossenen Motor oder an der angetriebenen Maschine Arbeiten durchzuführen, muss die die Netzspannung vorher immer vom AFR und VSI getrennt werden. Warten Sie mindestens 5 Minuten, bevor Sie fortfahren.

10.2.4 Autoreset-Fehler

Wenn die maximale Anzahl von Fehlern während des Autoresets erreicht wurde, wird der Stundenzähler der Fehlermeldung mit einem „A" gekennzeichnet.

```
830 UBERSPG G
Fhl A 345:45:12
```

Abb. 35 Autoreset-Fehler

Abb. 35 zeigt das dritte Fehlerspeichermenü [830] an: Überspannung G-Fehler nach der maximalen Anzahl von Autoreset-Versuchen nach 345 Stunden, 45 Minuten und 12 Sekunden Laufzeit.

Tabelle 18 Fehlerzustände, mögliche Ursachen und Abhilfe

Fehlerzustand	Mögliche Ursache	Abhilfe
Ext Fehler	Externer Eingang (DigIn 1-8) aktiv: – Funktion „aktiv, niedrig“ am Eingang.	– Überprüfen Sie die Anlage, die den externen Eingang initialisiert. – Überprüfen Sie die Programmierung der Digitaleingänge DigIn 1-8.
Com Fehler	Fehler bei der seriellen Kommunikation (Option)	– Überprüfen Sie die Kabel und Anschlüsse der seriellen Kommunikation. – Überprüfen Sie alle Einstellungen in Bezug auf die serielle Kommunikation. – Starten Sie die Anlage und den VSI neu.
Übertemp	Kühlkörpertemperatur zu hoch: – Umgebungstemperatur des VSI zu hoch – Unzureichende Kühlung – Stromstärke zu hoch – Blockierte oder verstopfte Ventilatoren	– Überprüfen Sie die Kühlung des VSI-Schaltschranks. – Überprüfen Sie die Funktionalität der eingebauten Ventilatoren. Die Ventilatoren müssen automatisch eingeschaltet werden, wenn die Kühlkörpertemperatur zu hoch wird. Beim Einschalten werden die Ventilatoren kurz eingeschaltet. – Überprüfen Sie die VSI- und die Motordaten – Reinigen Sie die Ventilatoren
Überstrom F	Der Strom überschreitet den VSI-Spitzenstrom: – Zu hohe Last – Übermäßiger Lastwechsel – Sanfter Kurzschluss zwischen Phasen oder Phase und Erdung – Schlechte oder lockere Anschlüsse	– Überprüfen Sie die Netzspannung. – Überprüfen Sie die Kabelanschlüsse. – Überprüfen Sie den Erdungskabelanschluss. – Überprüfen Sie das Motorgehäuse und Kabelanschlüsse auf Wasser und Feuchtigkeit.
Überspg G(enerator)	Zu hohe Zwischenkreisspannung	– Überprüfen Sie die Netzspannung. – Versuchen Sie die Störung zu beseitigen oder verwenden Sie eine andere Netzspannungsleitung.
Überspg (Netzspannung) **Ü(ber)spannung N(etz)trennung**	Zu hohe Zwischenkreisspannung aufgrund zu hoher Netzspannung	– Überprüfen Sie die Netzspannung. – Versuchen Sie die Störung zu beseitigen oder verwenden Sie eine andere Netzspannungsleitung.
Unterspg	Zu niedrige Zwischenkreisspannung: – Zu niedrige oder keine Netzspannung – Spannungsabfall durch Starten anderer Maschinen mit großer Leistungsaufnahme an der gleichen Leitung.	– Stellen Sie sicher, dass alle drei Phasen richtig angeschlossen und die Schraubklemmen angezogen sind. – Überprüfen Sie, ob sich die Netzspannung innerhalb der VSI-Grenzwerte befindet. – Verwenden sie eine andere Netzanschlussleitung, wenn der Abfall durch eine andere Maschine verursacht wurde.
Desat **Desat U+ *** **Desat U- *** **Desat V+ *** **Desat V- *** **Desat W+ *** **Desat W- *** **Desat BCC ***	Fehler in der Ausgangsstufe, Entsättigung von IGBTs	– Überprüfen Sie die Kabelanschlüsse. – Überprüfen Sie den Erdungskabelanschluss. – Überprüfen Sie das Gehäuse und Kabelanschlüsse auf Wasser und Feuchtigkeit.

Tabelle 18 Fehlerzustände, mögliche Ursachen und Abhilfe

Fehlerzustand	Mögliche Ursache	Abhilfe
Zwischenkreisfehler	Welligkeit der Zwischenkreisspannung übersteigt den Maximalwert.	– Stellen Sie sicher, dass alle drei Phasen richtig angeschlossen und die Schraubklemmen angezogen sind. – Überprüfen Sie, ob sich die Netzspannung innerhalb der VSI-Grenzwerte befindet. – Verwenden sie eine andere Netzanschlussleitung, wenn der Abfall durch eine andere Maschine verursacht wurde.
Leist Fehler	Einer der unten aufgeführten LF-Fehler (Leistungsfehler) ist aufgetreten, konnte aber nicht bestimmt werden.	– Überprüfen Sie die LF-Fehler, und versuchen Sie, die Ursache herauszufinden. Der Fehlerspeicher kann hierbei helfen.
LF Lüft Fehl *	Fehler im Ventilatormodul	– Überprüfen Sie den Lufteinlassfilter der Paneeltür auf Blockierungen und das Ventilatormodul auf blockierendes Material.
LF Curr Fehl	Fehler im Stromausgleich: – in verschiedenen Modulen. – zwischen zwei Phasen innerhalb eines Moduls.	– Überprüfen Sie den LCL-Filter. – Überprüfen Sie die Sicherungen und Anschlussleiter.
LF Over volt *	Zwischenkreisfehler	– Überprüfen Sie den LCL-Filter. – Überprüfen Sie die Sicherungen und Anschlussleiter.
LF Com Fehl *	Interner Kommunikationsfehler	Wenden Sie sich an den Kundendienst.
LF Int Temp *	Interne Temperatur zu hoch	Überprüfen Sie die internen Ventilatoren.
LF Temp Fehl *	Fehlfunktion im Temperatursensor	Wenden Sie sich an den Kundendienst.
Supply error	Kein Synchronisierungsstromfluss erkannt	– Überprüfen Sie die Netzspannung. – Überprüfen Sie den LCL-Filter und die Kabel. – Überprüfen Sie den Leistungsschalter und den Hauptkontakt.
Phase error	Die Phasenfolge bei der Synchronisierung konnte nicht überprüft werden.	
Sync error	Überstrom bei Synchronisierung der Spannungsversorgung	– Überprüfen Sie die Netzspannung. – Überprüfen Sie den LCL-Filter und die Kabel. – Überprüfen Sie den Leistungsschalter und den Hauptkontakt. – Überprüfen Sie die Versorgungsparameter [O11]-[O14].
AutoID error	Fehler beim Identifikationslauf – Versorgung konnte nicht identifiziert werden.	
Sensor error *	Fehler bei der Spannungsmessung	– Überprüfen Sie die Netzspannung. – Überprüfen Sie die Verkabelung des Spannungssensors.
Freq. error	Netzfrequenz außerhalb des zulässigen Bereichs	– Überprüfen Sie die Netzspannung und -frequenz. – Überprüfen Sie den LCL-Filter und die Kabel. – Überprüfen Sie den Leistungsschalter und den Hauptkontakt. – Überprüfen Sie die Versorgungsparameter [O11]-[O14].
Volt Error	Netzspannung außerhalb des zulässigen Bereichs	

* = 2...6 Modulnummer bei parallel geschalteten Leistungseinheiten (Größe 300-1500 A)

HINWEIS: Informationen zum VSI enthält die Betriebsanleitung für Emotron FDU/VFX.

10.3 Wartung

Der Frequenzumrichter benötigt keine Wartung und Instandhaltung. Einige Punkte müssen jedoch regelmäßig überprüft werden.

Alle Frequenzumrichter verfügen über einen integrierten drehzahlgeregelten Ventilator mit Kühlkörper-Temperaturrückkopplung. Das bedeutet, dass die Ventilatoren nur laufen, wenn der VSI in Betrieb und belastet ist. Der Ventilator des Kühlkörpers bläst die Kühlluft nicht in das Innere des VSI, sondern nur über die äußere Oberfläche des Kühlkörpers. Laufende Ventilatoren ziehen jedoch immer Staub an. Abhängig von den Umgebungsbedingungen sammelt sich am Ventilator und im Kühlkörper Staub an. Überprüfen Sie beide, und reinigen Sie bei Bedarf den Kühlkörper und die Ventilatoren.

Wenn die Frequenzumrichter in Gehäuse verbaut werden, müssen die Staubfilter des Gehäuses regelmäßig überprüft und gereinigt werden.

Überprüfen Sie die externe Verkabelung, Anschlüsse und Steuersignale. Ziehen Sie die Schraubklemmen bei Bedarf an.

11. Technische Daten

11.1 Typenabhängige elektrische und mechanische Daten

11.1.1 Emotron VFXR/FDUL

Tabelle 19 Typische Motorleistung des VFXR/FDUL bei einer Netzspannung von 400 V (siehe auch die Betriebsanleitung für Emotron VFX/FDU)

VFXR/FDUL Typ	Max. Ausgangsstrom Imax [A]*	Normalbetrieb 120 %, 1 min alle 10 min		Hochleistung 150 %, 1 min alle 10 min		Baugröße	Abmessungen Höhe=2250 mm Tiefe=600 mm Breite [mm]	Gewicht [kg]	AFR-Typ
		Nennstrom Inom [A]	Motorleistung bei 400V [kW]	Nennstrom Inom [A]	Motorleistung bei 400V [kW]				
46-109	131	109	55	87	45	E46+E=G	800	380	AFR46-175
46-146	175	146	75	117	55	E46+E=G	800	400	AFR46-175
46-175	210	175	90	140	75	E46+E=G	800	480	AFR46-175
46-210	252	210	110	168	90	F46+F=H	900	500	AFR46-250
46-250	300	250	132	200	110	F46+F=H	900	500	AFR46-250
46-300	360	300	160	240	132	F46+H=I	1300	700	AFR46-250
46-375	450	375	200	300	160	G46 +G	1500	750	AFR46-375
46-450	540	450	250	360	200	G46+H	1500	830	AFR46-375
46-600	720	600	315	480	250	H46+I	1900	1040	AFR46-500
46-650	780	650	355	520	315	I46+I	2200	1210	AFR46-750
46-750	900	750	400	600	355	I46+I	2200	1210	AFR46-750
46-900	1080	900	500	720	400	I46+J	2500	1370	AFR46-750
46-1000	1200	1000	560	800	450	J46+J	3000	1600	AFR46-1000
46-1200	1440	1200	630	960	500	J46+KA	3300	1700	AFR46-1000
46-1500	1800	1500	800	1200	630	K46+K	4500	2250	AFR46-1500
46-1800	2160	1800	1000	1440	800	K46+M	5100	2450	AFR46-1500

Eingebaut in Schaltschrank IP 54 mit Hauptschalter und Netzschütz oder motorgetriebenem Leistungsschalter.

*)Verfügbar für begrenzte Zeit solange es die Temperatur des AFR/VSI erlaubt.

Tabelle 20 Typische Motorleistung des VFXR/FDUL bei einer Netzspannung von 690 V, vorläufige Daten.

VFXR/ FDUL Typ	Max. Ausgangsstrom Imax [A]*	Normalbetrieb 120 %, 1 min alle 10 min		Hochleistung 150 %, 1 min alle 10 min		Baugröße	Abmessungen Höhe=2250 mm Tiefe=600 mm Breite [mm]	Gewicht [kg]	AFR-Typ
		Nennstrom Inom [A]	Motorleistung bei 690V [kW]	Nennstrom Inom [A]	Motorleistung bei 690V [kW]				
69-109	131	109	110	87	90	F69+F69=H69	800	410	AFR69-146
69-146	175	146	132	117	110	F69+F69=H69	800	430	AFR69-146
69-160	192	160	160	128	132	F69+F69=H69	900	540	AFR69-146
69-200	240	200	200	160	160	H69+F69=I69	1300	690	AFR69-290
69-250	300	250	250	200	200	H69+H69	1600	870	AFR69-290
69-320	384	320	315	256	250	H69+H69	1600	870	AFR69-290
69-375	450	375	355	300	315	I69+H69	1900	910	AFR69-440
69-400	480	400	400	320	315	I69+H69	1900	930	AFR69-440
69-480	576	480	450	384	355	I69+I69	2400	1390	AFR69-440
69-600	720	600	600	480	450	J69+I69	auf Anfrage		AFR69-580
69-640	768	640	630	512	500	J69+J69	auf Anfrage		AFR69-580
69-800	960	800	800	640	630	K69+J69	auf Anfrage		AFR69-880
69-960	1152	960	900	768	710	K69+KA69	auf Anfrage		AFR69-880

Eingebaut in Schaltschrank IP 54 mit Hauptschalter und Netzschütz oder motorgetriebenem Leistungsschalter.

*)Verfügbar für begrenzte Zeit solange es die Temperatur des AFR/VSI erlaubt.

11.1.2 Emotron AFR

Table 21 Typische DC Motorleistung des AFR46 bei einer Netzspannung von 400 V

Typ	Max. Eingangs-strom Imax [A]*	Normalbetrieb 120 %, 1 min alle 10 min		Baugröße	Abmessungen Höhe=2250 mm Tiefe=600 mm Breite [mm]	Gewicht [kg]
		Nenn-Eingangsstrom Inom [A]	DC Leistung @400 V AC [kW]			
AFR46-175	210	175	115	E46	600	290
AFR46-250	300	250	165	F46	800	400
AFR46-375	450	375	250	G46	1000	560
AFR46-500	600	500	330	H46	1200	660
AFR46-750	900	750	500	I46	1500	830
AFR46-1000	1200	1000	660	J46	1800	1100
AFR46-1500	1800	1500	1000	K46	2700	1600

Eingebaut in Schaltschrank IP 54 mit Hauptschalter und Netzschütz oder motorgetriebenem Leistungsschalter.

*)Verfügbar für begrenzte Zeit solange es die Temperatur des AFR erlaubt.

Table 22 Typische DC Motorleistung desAFR69 bei einer Netzspannung von 690 V, vorläufige Daten.

Typ	Max. Eingangs-strom Imax [A]*	Normalbetrieb 120 %, 1 min alle 10 min		Baugröße	Abmessungen Höhe=2250 mm Tiefe=600 mm Breite [mm]	Gewicht [kg]
		Nenn-Eingangsstrom Inom [A]	DC Leistung @690 V AC [kW]			
AFR69-146	210	146	160	F69	800	320
AFR69-290	420	290	320	H69	1000	590
AFR69-440	630	440	480	I69	1500	860
AFR69-580	840	580	640	J69(4)	auf Anfrage	
AFR69-880	1260	880	960	K69(6)	auf Anfrage	

Eingebaut in Schaltschrank IP 54 mit Hauptschalter und Netzschütz oder motorgetriebenem Leistungsschalter.

*)Verfügbar für begrenzte Zeit solange es die Temperatur des AFR erlaubt.
110% für AFR 690 V ununterbrochener Normalbetrieb ohne Überlast oder
110% für AFR 690 V Normalbetrieb bei maximaler Umgebungstemperatur von 30°C

11.2 Allgemeine elektrische Daten

Tabelle 23 Allgemeine elektrische Daten

Allgemein	
Netzspannung: VFXR46/FDUL46/AFR46	380 - 460V +10 %/-15 %
VFXR69/FDUL69/AFR69	480 - 690V +10 %/-15 %
Netzfrequenz:	48 bis 52 Hz und 58 bis 62 Hz
Eingangs-Total Leistungsfaktor:	1,0
Ausgangsspannung VFXR/FDUL46 und VFXR/FDUL69	(0 bis 1,2) * Netzspannung (V AC)
Ausgangsspannung AFR46/AFR69	(1,0 bis 1,2) * $\sqrt{2}$ * Netzspannung(V DC)
Schaltfrequenz VFXR/FDUL46 und VFXR/FDUL69	3 kHz (einstellbar 1,5 bis 6 kHz, nur FDUL)
AFR46/AFR69	3 kHz
Wirkungsgrad bei Nennlast: VFXR/FDUL46 und VFXR/FDUL69	97 %
AFR46/AFR69	98 %
THDI- Wert	< 5 %
Eingänge Steuersignale: Analog (differenziell)	
Analogspannung/-strom:	0-±10 V/0-20 mA über Schalter
Max. Eingangsspannung:	+30 V/30 mA
Eingangsimpedanz:	20 kΩ (Spannung)
	250 Ω (Strom)
Auflösung:	11 Bit + Vorzeichen
Hardwaregenauigkeit:	1% Typ + 1½ LSB fsd
Nichtlinearität:	1½ LSB
Digital:	
Eingangsspannung:	Hoch: >9 V DC, Tief: <4 V DC
Max. Eingangsspannung:	+30 V DC
Eingangsimpedanz:	<3,3 V DC: 4,7 kΩ
	≥3,3 V DC: 3,6 kΩ
Signalverzögerung:	≤8 ms
Ausgänge Steuersignale: Analog	
Ausgangsspannung/-strom:	0-10 V/0-20 mA über Softwareeinstellung
Max. Ausgangsspannung:	+15 V bei 5 mA kont.
Kurzschlussstrom (∞):	+15 mA (Spannung), +140 mA (Strom)
Ausgangsimpedanz:	10 Ω (Spannung)
Auflösung:	10 Bit
Max. Lastimpedanz für Strom	500 Ω
Hardwaregenauigkeit:	1,9 % Typ fsd (Spannung), 2,4 % Typ fsd (Strom)
Offset:	3 LSB
Nichtlinearität:	2 LSB
Digital	
Ausgangsspannung:	Hoch: >20 V DC bei 50 mA, >23 V DC offen
	Niedrig: <1 V DC bei 50 mA
Kurzschlussstrom (∞):	100 mA max. (gemeinsam mit +24 V DC)
Relais	
Kontakte	0,1 – 2 A/$U_{max.}$ 250 V AC oder 42 V DC
Sollwerte	
+10 V DC	+10 V DC bei 10 mA Kurzschlussstrom +30 mA max.
-10 V DC	-10 V DC bei 10 mA
+24 V DC	+24 V DC Kurzschlussstrom +100 mA max. (gemeinsam mit Digitalausgängen)

11.3 Betrieb bei höheren Temperaturen

Alle Emotron AFE einheitensind für den Betrieb bei einer Umgebungstemperatur von maximal 40 °C ausgelegt.
Alle Emotron AFE- Einheiten sind für den Betrieb bei einer Umgebungstemperatur von maximal 40 °C ausgelegt. Außerdem ist es möglich, die AFE-Einheiten bei höheren Umgebungstemperaturen einzusetzen. Dazu ist ein Derating erforderlich: -2,5%/°C, maximal bis +5°C (45°C)

11.4 Umgebungsbedingungen

Tabelle 24 Betrieb

Parameter	Normalbetrieb
Nennumgebungstemperatur	0 °C–40 °C siehe Kapitel 11.3 für abweichende Bedingungen
Atmosphärischer Druck	86–106 kPa
Relative Luftfeuchtigkeit, nicht kondensierend	0-90 %
Verschmutzung, gemäß IEC 60721-3-3	Kein elektrisch leitender Staub zulässig. Kühlluft muss sauber und frei von korrodierenden Stoffen sein. Chemische Gase, Klasse 3C2 (Coated boards 3C3). Feststoffe, Klasse 3S2.
Vibrationen	Gemäß IEC 600068-2-6, sinusförmige Vibrationen: 10<f<57 Hz, 0,075 mm 57<f<150 Hz, 1 g
Betriebshöhe	0-1000 m, 460V AFE geräte, mit einem Derating von 1 %/100 m Nennstrom bis 4000 m. Coated boards recommended > 2000m 690V AFE geräte, mit einem Derating von 1 %/100 m Nennstrom bis 2000 m.

Tabelle 25 Lagerung

Parameter	Lagerbedingungen
Temperatur	-20 bis +60
Atmosphärischer Druck	86-106 kPa
Relative Luftfeuchtigkeit, nicht kondensierend	0-90 %

11.5 Steuersignale

Tabelle 26

Anschlusse	Name	Funktion (Standard):	Signal:	Typ:
Anschluss X1				
1	+10 V	+10 V DC Spannungsversorgung	+10 V DC, max. 10 mA	Ausgang
2	AnIn1	Prozesssollwert	0-10 V DC oder 0/4-20 mA bipolar: -10 - +10 V DC oder -20 - +20 mA	Analogeingang
3	AnIn2	Aus	0-10 V DC oder 0/4-20 mA bipolar: -10 - +10 V DC oder -20 - +20 mA	Analogeingang
4	AnIn3	Für die Option zur Messung der Versorgungsspannung	0-10 V DC oder 0/4-20 mA bipolar: -10 - +10 V DC oder -20 - +20 mA	Analogeingang
5	AnIn4	Für die Option zur Messung der Versorgungsspannung	0-10 V DC oder 0/4-20 mA bipolar: -10 - +10 V DC oder -20 - +20 mA	Analogeingang
6	-10 V	-10 V DC Spannungsversorgung	-10 V DC, max. 10 mA	Ausgang
7	Gemeinsam	Signalmasse	0 V	Ausgang
8	DigIn 1	RunL	0-8/24 V DC	Digitaleingang
9	DigIn 2	RunR	0-8/24 V DC	Digitaleingang
10	DigIn 3	Freigabe	0-8/24 V DC	Digitaleingang
11	+24 V	+24 V DC Spannungsversorgung	+24 V DC, 100 mA	Ausgang
12	Gemeinsam	Signalmasse	0 V	Ausgang
13	AnOut 1		0 ±10 V DC oder 0/4 - +20 mA	Analogausgang
14	AnOut 2	0 bis max. Drehmoment	0 ±10 V DC oder 0/4 - +20 mA	Analogausgang
15	Gemeinsam	Signalmasse	0 V	Ausgang
16	DigIn 4	Aus	0-8/24 V DC	Digitaleingang
17	DigIn 5	Aus	0-8/24 V DC	Digitaleingang
18	DigIn 6	Aus	0-8/24 V DC	Digitaleingang
19	DigIn 7	Aus	0-8/24 V DC	Digitaleingang
20	DigOut 1	Option (Aktiv, wenn der AFR in Betrieb ist)	24 V DC, 100 mA	Digitalausgang
21	DigOut 2	LZ (Fehlerimpuls von 1 s)	24 V DC, 100 mA	Digitalausgang
22	DigIn 8	RESET	0-8/24 V DC	Digitaleingang

Tabelle 26

Anschlusse	Name	Funktion (Standard):	Signal:	Typ:
Anschluss X2				
31	N/C 1	Relais 1 Ausgang N/C ist geöffnet, wenn das Relais aktiv ist (gültig für alle Relais) N/O ist geschlossen, wenn das Relais aktiv ist (gültig für alle Relais)	Potentialfreier Wechsel 0,1 - 2 A/$U_{max.}$ 250 V AC oder 42 V DC	Relaisausgang
32	COM 1			
33	N/O 1			
41	N/C 2	Relais 2 Ausgang Option (Aktiv, wenn der AFR in Betrieb ist)	Potentialfreier Wechsel 0,1 - 2 A/$U_{max.}$ 250 V AC oder 42 V DC	Relaisausgang
42	COM 2			
43	N/O 2			
Anschluss X3				
51	COM 3	Relais 3 Ausgang, Für den Hauptkontakt K1	Potentialfreier Wechsel 0,1 - 2 A/$U_{max.}$ 250 V AC oder 42 V DC	Relaisausgang
52	N/O 3			

12. Menüliste

				STANDARD	KUNDE
100	Bevorzugte Ansicht				
	110	Zeile 1		Prozesswert	
	120	Zeile 2			
200	HAUPTEINST				
	210	Betrieb			
		211	Sprache	English	
		214	Ref Signal	Klemme	
		215	Run/Stp Sgnl	Klemme	
		216	Reset Sgnl	Klemme	
		217	Lokal/Fern		
		2171	LocRefCtrl	Standard	
		2172	LocRunCtrl	Standard	
		218	Code block?	0	
		21A	Niveau/Flank	Niveau	
		21B	Netzspannung	Nicht definiert	
	240	Satzwahl			
		241	Wähle Satz	A	
		243	Lade>Voreinst	A	
300	Prozess				
	310	Einst/Anz SW		0 %	
500	E/A				
	510	An Eingänge			
		511	AnIn1 Funk	Prozess Soll	
		512	AnIn 1 Einst	Anw Bipol V	
		513	AnIn1 Erw		
		514	AnIn2 Funk	Aus	
		515	AnIn2 Einst	0 - 10 V	
		516	AnIn2 Erw		
		517	AnIn3 Funk	Aus	
		518	AnIn3 Einst	Anw Bipol V	
		519	AnIn3 Erw		
		51A	AnIn4 Funk	Aus	
		51B	AnIn4 Einst	Anw Bipol V	
		51C	AnIn4 Erw		
	520	Dig Eingänge			
		521	DigIn 1	RunL	
		522	DigIn 2	RunR	
		523	DigIn 3	Freigabe	
		524	DigIn 4	Aus	
		525	DigIn 5	Aus	
		526	DigIn 6	Aus	
		527	DigIn 7	Aus	
		528	DigIn 8	Reset	
	530	An Ausgänge			
		531	AnOut1 Funk	Strom	
		532	AnOut1 Einst	4-20 mA	
		533	AnOut1 Erw		
		534	AnOut2 Funk	Drehmoment	
		535	AnOut2 Einst	4-20 mA	
		536	AnOut2 Erw		

				STANDARD	KUNDE
540	Dig Outputs				
	541	DigOut 1		Option	
	542	DigOut 2		LZ	
550	Relais				
	551	Relais 1		Charge K2	
	552	Relais 2		Option	
	553	Relais 3		Main K1	
	55D	Relais Erw			
	55D1	Rel1 Einst		Schliesser	
	55D2	Rel2 Einst		Schliesser	
	55D3	Rel3 Einst		Schliesser	
560	Virtuell E/A				
	561	VEA 1 Ziel		Aus	
	562	VEA 1 Quelle		Aus	
	563	VEA 2 Ziel		Aus	
	564	VEA 2 Quelle		Aus	
	565	VEA 3 Ziel		Aus	
	566	VEA 3 Quelle		Aus	
	567	VEA 4 Ziel		Aus	
	568	VEA 4 Quelle		Aus	
	569	VEA 5 Ziel		Aus	
	56A	VEA 5 Quelle		Aus	
	56B	VEA 6 Ziel		Run R	
	56C	VEA 6 Quelle		DigIn 1	
	56D	VEA 7 Ziel		Run L	
	56E	VEA 7 Quelle		DigIn 2	
	56F	VEA 8 Ziel		Aus	
	56G	VEA 8 Quelle		Betrieb	
600	Logik/Timer				
	610	Komparatoren			
		611	CA1 Einst		
		6111	CA1 Wert	Strom	
		6112	CA1 OGrenze	30	
		6113	CA1 UGrenze	20	
		6114	CA1 Typ	Hysteresis	
		6115	CA1 Bipolar	Unipolar	
		612	CA2 Einst		
		6121	CA2 Wert	Drehmoment	
		6122	CA2 OGrenze	20	
		6123	CA2 UGrenze	10	
		6124	CA2 Typ	Hysteresis	
		6125	CA2 Bipolar	Unipolar	
		613	CA3 Einst		
		6131	CA3 Wert	Prozesswert	
		6132	CA3 OGrenze	300	
		6133	CA3 UGrenze	200	
		6134	CA3 Typ	Hysteresis	
		6135	CA3 Bipolar	Unipolar	
		614	CA4 Einst		
		6141	CA4 Wert	Process Err	
		6142	CA4 OGrenze	100	
		6143	CA4 UGrenze	- 100	
		6144	CA4 Typ	Window	
		6145	CA4 Bipolar	Bipolar	

				STANDARD	KUNDE
	615	CD Einst			
	6151	CD1	Fehler		
	6152	CD2	T2Q		
	6153	CD3	Fehler		
	6154	CD4	Betr bereit		
620	Logik Y				
	621	Y Komp 1	CA1		
	622	Y Operator 1	&		
	623	Y Komp 2	!A2		
	624	Y Operator 2	&		
	625	Y Komp 3	CD1		
630	Logik Z				
	631	Z Komp 1	CD1		
	632	Z Operator 1	&		
	633	Z Komp 2	!D2		
	634	Z Operator 2	.		
	635	Z Komp 3	CD1		
640	Timer1				
	641	Timer1 Quell	Aus		
	642	Timer1 Modus	Aus		
	643	Timer1 Verz	0:00:00		
	644	Timer 1 T1	0:00:00		
	645	Timer1 T2	0:00:00		
	649	Timer1 Wert	0:00:00		
650	Timer2				
	651	Timer2 Quell	Fehler		
	652	Timer2 Modus	Verz		
	653	Timer2 Verz	0:00:01		
	654	Timer2 T1	0:00:01		
	655	Timer2 T2	0:00:00		
	659	Timer2 Wert	0:00:00		
700	Betrb/Status				
710	Betrieb				
	711	Prozesswert			
	713	Drehmoment			
	714	Wellenleist			
	715	El. Leistung			
	716	Strom			
	717	Ausg Spann.			
	718	Frequenz			
	719	DC Spannung			
	71A	Kühlkörper °C			
720	Status				
	721	FU Status			
	722	Warnung			
	723	DigIn Status			
	724	DigOut Status			
	725	AnIn 1 - 2			
	726	AnIn 3 - 4			
	727	AnOut 1 - 2			

				STANDARD	KUNDE
730	Betrbwerte				
	731	Run Zeit	00:00:00		
	7311	ResetRunZt	Nein		
	732	Netzsp. Zeit	00:00:00		
	733	Energie	...kWh		
	7331	ResetEnerg.	Nein		
800	Fehlerspeich				
810	Trip Message (811 - 81o)				
	811	Prozesswert			
	813	Drehmoment			
	814	Wellenleist			
	815	El. Leistung			
	816	Strom			
	817	Ausg Spann.			
	818	Frequenz			
	819	DC Spannung			
	81A	Kühlkörper °C			
	81B	FU Status			
	81C	FI Status			
	81D	DigIn Status			
	81E	DigOut Status			
	81F	AnIn 1 - 2			
	81G	AnIn 3 - 4			
	81H	AnOut 1 - 2			
	81L	Run Zeit	00:00:00		
	81M	Netzsp. Zeit	00:00:00		
	81N	Energie	...kWh		
	81o	Einst/Anz SW			
820	Trip Message (821 - 82o)				
830	Trip Message (831 - 83o)				
840	Trip Message (841 - 84o)				
850	Trip Message (851 - 85o)				
860	Trip Message (861 - 86o)				
870	Trip Message (871 - 87o)				
880	Trip Message (881 - 88o)				
890	Trip Message (891 - 89o)				
8A0	ResetFehlerL		Nein		
900	System Info				
920	Umrichter				
	921	AFR 2.0			
	922	Software			
	9221	Build Info			
	923	Unit name	0		
000	AFR Option				
010	Supply				
	011	Supply Volts	AFR. Unom		
	012	Supply Freq	50 Hz		
	013	Supply Curr	AFR. Inom		
	014	Supply Seq	Pos		
	015	Supply ID run	Aus		
	016	Supply Auto	Aus		
	017	Volt Sensor	Aus		

			STANDARD	KUNDE
020	Start/Stop			
	021	Charge Ctrl	Supply-NC	
	022	Run/Stop Mode	Standard	
	023	Reg Stp Time	1 s	
030	Udc Control			
	031	Udc ref	1,05*Upeak	
	032	Udc ramp	1 s	
	033	Udc PI Gain	5	
	034	Udc PI Time	0,2 s	
	035	Udc PI Max	200 %	
	036	Udc PI Charg	20 %	
	037	Udc Margin	5 %	
040	Q Control			
	041	Q max	0 %	
	042	Q ramp	1 s	
	043	Q PI Gain	0,1	
	044	Q PI Time	0,1 s	
	045	Q Filter	1 s	
050	Freq Control			
	051	Freq Type	Observer	
080	View Energy			
	081	Energy Suppl	...kWh	
	082	Energy Motor	...kWh	
	083	Energy Gen	...kWh	
	084	Reset Energy	Nein	
090	View Control			
	091	Udc Ref / Val	105 %/100 %	
	092	T Ref / Val	20 %/0 %	
	093	Q Ref / Val	-5 %/0 %	
	094	Psi Ref / Val	100 %/100 %	

emotron

Emotron AB, Mörsaregatan 12, SE-250 24 Helsingborg, Schweden
Tel.: +46 42 16 99 00, Fax: +46 42 16 99 49
E-Mail: info@emotron.se
Internet: www.emotron.com

Emotron AB 01-5076-02r1, 26-10-2011